Földtani Közlöny

Bulletin of the Hungarian Geological Society

Vol. 129. No. 1.



A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata

Budapest, 1999

Földtani Közlöny

A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata

Bulletin of the Hungarian Geological Society

Vol. 129. No. 1.

Budapest

ISSN 0015-542X

Felelős kiadó
BÉRCZI István
A Magyarhoni Földtani Társulat elnöke

Editor-in-charge
István BÉRCZI
President of the Hungarian Geological Society

Főszerkesztő
CSÁSZÁR Géza

Editor-in-chief
Géza CSÁSZÁR

Technikai szerkesztők
PIROS Olga
KRIVÁNNÉ-HORVÁTH Ágnes

Technical editors
Olga PIROS
Ágnes KRIVÁN-HORVÁTH

Szerkesztőbizottság
ÁRKAI Péter, DUDICH Endre, FODOR László, GRESCHIK Gyula, KECSKEMÉTI Tibor, MINDSZENTY Andrea, NÉMEDI VARGA Zoltán, RADÓCZ Gyula, VÖRÖS Attila

Editorial board
Péter ÁRKAI, Endre DUDICH, László FODOR , Gyula GRESCHIK, Tibor KECSKEMÉTI, Andrea MINDSZENTY, Zoltán NÉMEDI VARGA, Gyula RADÓCZ, Attila VÖRÖS

E szám lektorai
DUDICH Endre, FODOR László, FÜGEDI P. Ubul, GATTER István, HÁLA József, KECSKEMÉTI Tibor, KOLLÁNYI Katalin, SCHAREK Péter, SÍKHEGYI Ferenc; VARSÁNYI Zoltánné, ZELENKA Tibor

Reviewers of this issue
Endre DUDICH, László FODOR, Ubul FÜGEDI P., István GATTER, József HÁLA, Tibor KECSKEMÉTI, Katalin KOLLÁNYI, Péter SCHAREK, Ferenc SÍKHEGYI, Zoltánné VARSÁNYI, Tibor ZELENKA

Támogatók

MOL Magyar Olaj- és Gázipari Rt., Budapest
Magyar Földtanért Alapítvány
Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége
Kőolajkutató Rt., Szolnok
Primagáz–Hungária Rt., Budapest
Rotary Fúrási Rt., Nagykanizsa

Sponsors

MOL Hungarian Oil and Gas Co., Budapest
Foundation for the Geology of Hungary
Federation of Technical and Scientific Societies, Hungary
Drilling Contractor and Service Co. Szolnok
Primagáz Hungária Industrial Co. Budapest
Rotary Drilling Co., Nagykanizsa

A kéziratokat az alábbi címre kérjük küldeni

PIROS Olga 1443 Budapest, Pf. 106.

Manuscripts to be sent to

Olga PIROS 1443 Budapest, P.O. Box 106.

Földtani Közlöny is abstracted and indexed in **GeoRef** (Washington) **Pascal Folio** (Orleans) **Zentralblatt für Paläontologie** (Stuttgart), **Referativny Zhurnal** (Moscow) and **Geológiai és Geofizikai Szakirodalmi Tájékoztató** (Budapest).

Földtani Közlöny 129/1, 1–3 (1999) Budapest

Elnöki megnyitó[1]

BÉRCZI István

Tisztelt Hölgyeim és Uraim,

A Magyarhoni Földtani Társulat Elnöksége, Választmánya, nevében tisztelettel köszöntöm 144-ik rendes Közgyűlésünkön megjelent vendégeinket, tiszteleti tagjainkat, tagtársainkat, szervezeti tagjaink, a MTESZ, valamint társegyesületeink képviseletében megjelent kedves barátainkat.

1998. az emlékezés éve volt, bőséges visszatekintésekkel az elmúlt **150 esztendőre.** 1999, a MFT negyedik félévszázadának első esztendeje, az előretekintés éve kell, legyen. Mint társadalmi-szaktudományos egyesület, ez évben pedig már, mint '**kiemelkedően közhasznú szervezet**' saját akaratunkból, a politikától hangsúlyozottan független formában működünk. Nem vagyunk, és nem lehetünk függetlenek, azonban hazánk sorsának alakulásától, amely az egymást követő napok eseményeinek összegzéseként majd **történelemmé áll** össze, s amit csak Tacitus-i, a haragon és elfogultságon felülemelkedő, az agyonpolitizált 20. századot finoman szólva nem igazán jellemző, igaz lélekkel majd az utókor elemezhet ki. Ennek az utókornak kell közgyűléseink anyagában tényadatokkal szolgálnunk, felvillantva azokat a meghatározó eszközöket, szellemi áramlatokat is, amelyek a napi események, a megadott feladatok, megoldási módozatának megértéséhez szükségesek.

Ilyen, a jövő történelemkönyveiben bizonyosan szereplő tény, hogy öt nappal jelen közgyűlésünk előtt lett hazánk hivatalosan – Csehországgal és Lengyelországban egyidejűleg – az Észak Atlanti Szövetség teljes jogú tagja. Mint politikától független szervezetnek nem feladatunk, hogy kommentáljuk a politika vélekedését, miszerint ezzel a lépéssel hazánk megtette az első lépést abba az irányba, hogy közel 50 év után újra elfoglalja helyét formálisan és jogilag is a nyugati államok közösségében. Azzal viszont igenis foglalkoznunk kell, hogy ez a folyamat milyen következményekkel járhat, milyen új lehetőségeket nyithat szakmánk, Társulatunk életében.

1998-as jubileumi közgyűlésünk elnöki megnyitójában megfogalmaztam azt az öt fő irányt, amelyek a földtudományok 21. századát jelentik. Ma sem látom másként, hogy ezek az:

alapkutatások;
nyersanyagkutatás;
földtani eredetű veszélyek;

[1] Elhangzott az MFT 144. rendes Közgyűlésén

környezet geológia;
oktatás.

A természet sajnos a vártnál hamarabb visszaigazolta a "Földtani eredetű veszélyek"-kel való foglalkozás szükségességét. Utalok itt az 1998 novembere óta kis megszakítással folyó küzdelemre az ár- és belvízzel. Ez megerősíti elgondolásainkat és meghatározza a közeljövő kiemelt feladatait.

A feladat a tartalom, ehhez milyen **forma** tartozik az már más, de korántsem elhanyagolható, kérdés. A plurális demokrácián alapuló nyugati eszmerendszer és annak gazdasági vetülete, a versengésre épülő, (a szerencsésebb országokban szociális) piacgazdaság hivatalosan elveti a nyílt, fizikai erőszak minden formáját. Ennek "piac konform" formái, a gyilkos **technológiai versenyfutás**, a fogyasztói érdekekkel alátámasztható, de elsősorban a versenytársak piacról való kiszorítását célzó **minőségi megszorítások** rendszere azonban elfogadott és megengedett. A kettő nem független egymástól: a modernebb technológia magasabb minőségi követelmények kielégítésére szükséges, és fordítva is igaz: a magasabb minőségi követelmények korszerűbb technológiát, magasabban kvalifikált, kisebb létszámú munkaerőt igényelnek. Mivel ezt a kesztyűt fel kell venni, ha nem akarunk saját szakmánkból akár saját hazánkban is kiszorulni, lássuk hogyan állunk ezekkel a kérdésekkel.

A **technológia** Magyarországon ma már csupán pénz kérdése: korlátozás nélkül megvásárolható. A technológiai versenyfutásban annak van előnye, aki képzettebb, a modern technológiában rejlő lehetőségeket 100%-ban kihasználni tudó munkaerőt, szaktudást tud felmutatni. Aki erre nem képes, minden egyes vásárlással anyagi és emberi erőforrásait pazarolja, és bukásra van ítélve.

Hogyan állunk a **minőséggel** a földtudományok területén, ahol a kibocsátott végtermék az esetek többségében szellemi termék, egy modell, egy terv, egy hosszú távú program (projekt)? Ahogyan év(tizedek)kel korábban a laboratóriumi szolgáltatások területén a szabványosítás elvezetett az akkreditáláshoz, ami nélkül ma egy laboratórium a gyilkos (nemzetközi) versenyben nem áll meg a lábán, úgy ma már a műszaki tervezés, kiértékelés, elemzés, sőt oktatás világában sincs másként. **A nemzetközi olajiparban eltöltött 25 évem megingathatatlan** tanulsága, hogy a mégoly intuitív gondolkodást igénylő geológiai modellalkotás sem nélkülözhet egy világos, áttekinthető, egységes és következetesen alkalmazott alapelveken nyugvó fegyelmezett gondolatmenetet.

Tisztelt Közgyűlés!

Világosan kell látnunk, hogy a NATO vagy EU tagság csak egy lehetőség a **diszkrimináció nélküli versengésre.** Ezt a versenyt senki nem fogja megnyerni nekünk, hírnevünket, tekintélyünket csak magunk vívhatjuk ki – egy nem feltétlenül barátságos közegben. Meg kell tehát válaszolnunk a gyakorta feltett kérdést: mitől, miben másak a jó nevű nyugati cégek szakemberei, mi adja önbizalmukat, amit lehet vitatni, lehet nem szeretni, de nem lehet nem számolni

vele. A kérdés azért is érdekes, mert köztük nem egy magyar van, aki Magyarországon kezdte pályafutását. A különbséget az alábbiakban lehet összefoglalni:

Kiváló felkészültség: strukturált és integrált munkavégzést megkövetelő, arra megtanító egyetemek, doktori iskolák, vállalati továbbképzők;
Következetesen felépített, ellentmondásoktól mentes vállalati szabványokban, mérési, értelmezési lépcsőkben való gondolkodás, munkavégzés;
Professzionális jelentés írási, magabiztos előadó készség, mint önálló tudatosan fejlesztett készség.

Nekünk vezetőknek meg kell teremteni az alkotás olyan légkörét olyan vállalati kultúrát, amelyben mindenki számára világos, hogy nem tévesztjük össze:
- a világszínvonalú szakmai teljesítményt a hangos handabandázással előadott minden alapot nélkülöző sikerpropagandával;
- a határozottságot szeleburdi kapkodással;
- a megfontoltság óvatosságát a tehetetlenség tétovaságával.

Ilyen környezetben, ilyen alapelvek figyelembevételével nevelt, menedzselt fiatalságnak van esélye, hogy méltó vetélytársa legyen a szerencsésebb országokban élő kortársainak. Társegyesületeinkkel közösen országos programmá emelve ezeket az elképzeléseket, meg kell tennünk az első lépéseket, hogy a Jalta és a hidegháború idejéből örökölt szereposztástól elszakadva ne "fejlődő demokráciá"-nak, vagy "fejlődő piacgazdaság"-nak tekintsenek bennünket, hanem egyenrangú partnernek. Ismerve Európa történelmi reflexeit, ne legyenek illúzióink: ezt nem fogja senki saját jószántából, különösen nem önként ránk ruházni, nekünk kell kivívni. Ehhez az embert próbáló feladathoz kívánok

Jó szerencsét!

Hölgyeim és Uraim!

Köszönöm a figyelmüket!

Földtani Közlöny 129/1, 5–21 (1999) Budapest

Főtitkári jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat 1998. évi közhasznú tevékenységéről[1]

CSÁSZÁR Géza

Tisztelt Közgyűlés, Kedves Kollégák, Hölgyeim és Uraim!

Számunkra az elmúlt év nem egy volt a sok közül, hanem társulatunk életében a 150., ezért illő lenne, hogy a főtitkári jelentés ehhez mérhetően fennkölt, méltóságteljes, ugyanakkor a legteljesebb mértékig hagyományőrző legyen. Ezzel szemben a jelentés – a korábbi évekhez hasonlóan – alapvetően küzdelmekről szól, mégpedig már címében is megváltozott formában. Úgy is fogalmazhatok tehát, hogy fennmaradásunk érdekében 1998 a hagyományőrzés mellett a változtatás éve is volt. Az 1997. évi CLVI. törvény lehetőséget biztosított a társadalmi szervezeteknek arra, hogy tevékenységüket a bíróságon közhasznú vagy kiemelten közhasznú tevékenységként ismertethessék el. Az elnökség és a választmány javaslata alapján a rendkívüli közgyűlés 1998-ban ennek érdekében ismételten módosította társulatunk alapszabályát, lehetővé téve ezzel, hogy azok a profit orientált gazdasági szervezetek, amelyek hajlandók támogatást nyújtani a MFT-nak további sikeres működése fenntartásához, saját érdekeik jelentősebb sérelme nélkül tehessék azt meg. Azt reméljük, hogy társulatunk ezen döntésére az utókor úgy fog emlékezni, mint amely szervesen illeszkedik azon döntések sorába, amelyek eredményeként a 150 éves évfordulót az ország legidősebb megszakítás nélkül működő tudományos társadalmi szervezeteként ünnepelhettük, s hogy döntésünkkel jótékonyan járultunk hozzá, hogy a 200. évforduló is megünnepelhető legyen. A bírósági állásfoglalás értelmében, sajnos, alapszabályunkon további változtatásra van szükség ahhoz, hogy mindenben megfeleljünk a kiemelten közhasznú minősítésnek, ezért jelen közgyűlés napirendjén is szerepel (az utóbbi hat évben negyedik alkalommal) az alapszabály módosítás, jó lenne hinni, hogy hosszú ideig utólszor.

Az általános helyzet

Az 1997. évről szóló jelentésben foglaltakhoz képest érdemi változásról nem adhatok számot. Az ország elmúlt évi gazdasági eredményei ugyan várakozáson felül kedvezőek, azonban a Társulat és a tagság szempontjából kívánatos strukturális változásra, sajnos, az elmúlt évben sem került sor: a hazai nyers-

[1] Elhangzott az MFT 144. rendes Közgyűlésén.

anyagot termelő és felhasználó ágazatok helyett még mindig a kereskedelmi hálózat fejlesztése vonzza a – nagyobbrészt külföldi – tőkeerős beruházókat. A MOL kivételével a hazai nyersanyag termelő vállalatok egy része a fennmaradásért küzd, de legjobb esetben is szinten tartó termelést folytat. Ebből a számunkra kedvezőnek még mindig nem nevezhető gazdasági környezetből kiindulva, amikor a tagság jelentős hányada a korábbiaknál is kedvezőtlenebb helyzetű közalkalmazotti szférába tartozik amely többlettámogatás nyújtására képtelen, ezért pénzügyi támogatásra csak kívülről, és csak abban az esetben számíthatunk, ha eddigi és további potenciális támogatóink számára biztosítjuk a szabályozók által elvileg lehetséges legkedvezőbb támogatási lehetőséget.

Már az elmúlt évben jelentettem a közgyűlésnek, hogy a 142/1997. sz. törvényre való hivatkozással lépéseket tettünk annak érdekében, hogy a MTESZ közös vagyonából bizonyos vagyonrészt biztosítsunk a Társulat részére. Néhány tagegyesület társaságában végül igényünket a Társulat által a Fő utcai székházban jelenleg használt helyiségekre nyújtottuk be, miközben a MTESZ saját jogcímen a teljes vagyonra benyújtotta igényét. Sajnos, a kérdésben a Kincstári Vagyonkezelő Igazgatóság mind a mai napig nem hozott döntést. Időközben a MTESZ Szövetségi Tanácsának ülésein a növekvő számú tagegyesület által egyre markánsabban fogalmazódott meg a vagyonjogi kérdések tisztázásának igénye, amely a MTESZ alapszabály módosítása során nyerhet megoldást. A vagyoni helyzet tekintetében széles skálán elhelyezkedő, nagy számú, tagegyesület azonban e kérdésben csak heves viták után, várhatóan kompromisszummal hozza meg döntését.

Az előző évi jelentésben sikeresnek minősített választási módszeréről, sajnos mielőtt még igazán meggyökeresedett volna, a közhasznúsági törvényben meghatározottakhoz való illeszkedés miatt máris le kell mondanunk.

Kiemelten közhasznú tevékenységünk

A Magyarhoni Földtani Társulat a beszámolási év folyamán az alábbi közhasznúsági területeken fejtett ki érdemi tevékenységet.

(03) tudományos tevékenység, kutatás
(04) nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés
(05) kulturális tevékenység
(08) természetvédelem
(09) környezetvédelem
(13) határon túli magyarsággal kapcsolatos tevékenység

1./ A Társulat alaptevékenységi körét a földtudományhoz tartozó tudományos tevékenység, a kutatás (03) és a kutatási eredmények előadás és publikáció formájában történő közkinccsé tétele képezi, ezért erről a rendezvények és a Földtani Közlöny alcím alatt adunk részletesebb áttekintést.

2./ A nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés (04), valamint a kulturális tevékenység (05) témakörben hosszú évekig a MFT Oktatási Bizott-

sága keretében, 1997. április 18-ától az ekkor megalakult Oktatási és Közművelődési Szakosztály keretében folyt, illetve folyik tevékenység. A létrehozott munkatervnek megfelelően megkezdődött az országos szervezeti hálózat kiépítése, regionális csoportok, központok, felelős programszervező egységek kialakítása. Néhány bázisintézménnyel (3 általános-, 2 középiskola, 2 megyei pedagógiai intézet, regionális televízió- és rádióadók) sikeres együttműködést alakított ki a szakosztály, melyek országos kiterjesztése az eddigi tapasztalatok alapján folyamatban van. Ennek eredményeként születtek tanárképzési programok, iskolai bemutató előadások, készültek múzeumi és iskolai kiállítások, oktatótermek, születtek TV- és rádióriportok, újságcikkek, stb.

A földtan tanári szak szakalapítás B. variánsának ismételt elfogadtatása érdekében újra indítottuk a többlépcsős engedélyeztetési folyamatot.

Az iskoláknak az ásvány-, kőzet és kövület gyűjteménnyel történő ellátása során szerzett tapasztalatok alapján kialakított prototípusok az országos tanszerellátás választékát hivatottak földtani ismeretanyaggal bővíteni.

A földtan oktatását évek óta önálló tantárgyként végző kiválasztott bázisiskolákkal kötendő társulati patronálói szerződés előkészítése folyamatban van.

Sokat ígérő, hogy az Oktatási és Közművelődési Szakosztálynak a Társulatnál nyilvántartott tagjain kívül jelentős számú, a szakosztálynál regisztrált támogatója is van. Kérdés, nem lehetnek egyúttal társulati tagok is?

A szakosztály életében is meghatározó jelentőségű eseménynek minősíthető a Földtani Örökségünk Egyesülettel közösen 1998. november 20–22. között A geológia a közoktatásban címmel rendezett konferencia, ahol a mintegy másfélszáz fős részvétel mellett elhangzott előadások után, hosszas vita eredményeként az oktatási kormányzathoz továbbítandó memorandum került elfogadásra, amely az előadásokon elhangzottakat alapul véve érvrendszereket sorakoztatott fel annak alátámasztására, hogy miért van szükség a geológiai oktatás valamilyen formában történő visszaállítására az általános és középiskolában. Megállapítást nyert, hogy a geológiának a közoktatásból 1948-ban történt kiiktatása következményeként a természettudományos szemlélet súlyosan csorbult, teret adva számos tudománytalan nézet térhódításának.

A memorandumot 49 tudományos társadalmi szervezet, intézmény, gazdálkodó szervezet, hivatal és hatóság meghatalmazott képviselőjének aláírásával juttattuk el az oktatási tárca vezetőjéhez.

Ennél a pontnál kell említést tenni a Társulat által április 3–12 között Rómától Szicíliáig címen 46 fő részvételével megrendezett földtani kirándulásról is, amely szakmai programja mellett múzeumi gyűjtő útként is szerepelt. A gyűjtött kőzetminták a MÁFI kiállítási anyagát és dokumentációs gyűjteményét gazdagítják.

3./Természetvédelem (08) és környezetvédelem (09) témakörben a Környezetvédelmi és Településfejlesztési Minisztérium megbízása alapján két kutatási témát dolgoztunk ki. Az 1996. évi LIII. törvény 52. §. (1) bekezdésében foglaltak alapján meghatározásra került a ritka, különleges nagyságú, kifejlődésű vagy szakmai tudományos szempontból kiemelkedő jelentőségű ásványok és ősma-

radványok pénzbeli értéke, alapot szolgáltatva ezzel egy pontosított jogszabály kimunkálásához.

Elkészült a Gerecse felhagyott és működő bányáinak topográfiailag is pontosított katasztere, amely a dimenzionális adatok mellett valamennyi bányában tartalmazza az ott feltárt képződmények legfontosabb rétegtani, szerkezeti jellemzőit, feltártsági viszonyait, környezetállapotát, tudományos és turisztikai jelentőségét. A munkának elsősorban a tanösvények tervezése és a rekultivációs tervek elbírálása szempontjából van kiemelkedő jelentősége.

3./ A határon túli magyarsággal kapcsolatos tevékenység (13, továbbá az Alapszabály 3. §. 8. pontja) részeként – a HUNGEO Tudományos és Oktatási Programjával összhangban – 1998. március 18-21. között "GEO'98, Magyar Földtudományi Szakemberek Tudományos Tanácskozása" keretében március 20-án "Földtudományi oktatás, tematikus térképészet" címen előadássorozatra került sor A tanácskozáson a 39 magyar mellett 19 fő vett részt Romániából, 2 fő Ausztriából, 2 fő Jugoszláviából és 2 fő Szlovákiából. Az elhangzott alábbi előadások és poszterek jelzik, hogy a fő témakör (13) mellett a 03, 04, 05, és 06 témakörökkel is bőségesen foglalkoztak a tanácskozáson:

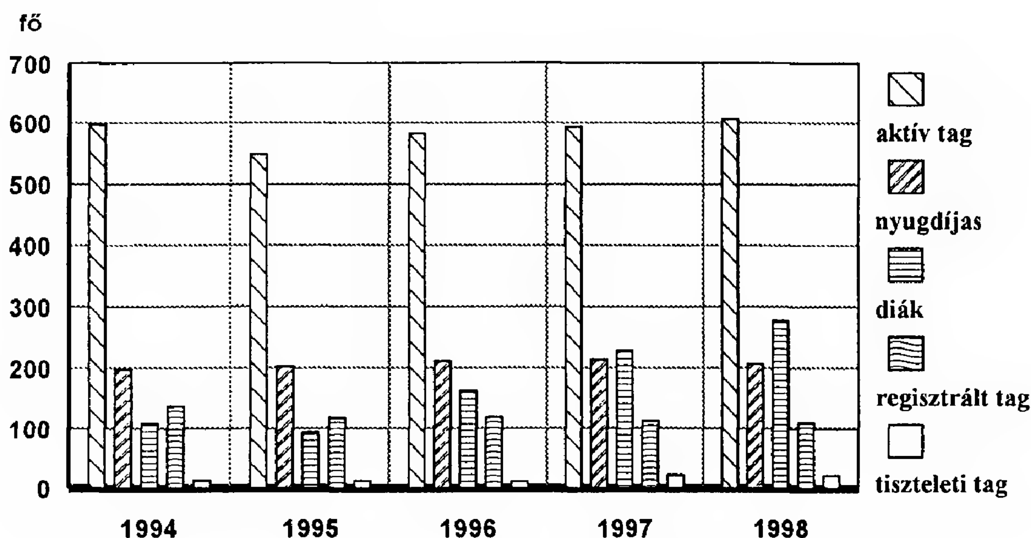
Hogyan készül Magyarország az államalapítás 1000. évfordulójára?
Megemlékezés Eötvös Lorándról
A magyar nyelvű földrajztanítás története a 125 éves kolozsvári egyetemen
Megkezdődött (újra) a magyar nyelvű földtani oktatás a kolozsvári egyetemen
A magyar tematikus térképészet kezdetei és jelenlegi eredményei
A távérzékelés oktatásának tapasztalatai a Miskolci Egyetemen
Az űrfelvételek felhasználási lehetőségei a gimnáziumi földrajzoktatásban
Geográfus mérnök képzés a Miskolci Egyetemen
Építési kőanyagok az építő- és építészmérnökök oktatásában
A geokémia szerepe a földtudományi és környezettudományi oktatásban
A magyarországi agrogeológiai térképezés múltja, jelene és jövője
Az információs rendszer és földtani térképezés a Kisalföldön
Új iskola a karsztföldtani térképezésben
KOGUTOWITZ Károly élete, munkássága, valamint leszármazottainak sorsa Ausztráliában
Rendszerváltozás a Kárpát-medencében
Az udvarhelyszéki tízes településszerkezet a térképezése
Nemzetiségi helynevek térképezése.

Poszterek

Új tematikus iskolai térképek, város térképek, túrisztikai térképek a Székelyföldön.
A Héreg-Tarjáni-medence szerkezetföldtani térképe geológiai, geofizikai, geomorfológiai adatok alapján.
A mezőmadarasi (Maros m., Erdély) 1852-es meteorkőhullás szórási területének feltérképezése és felszíni üledékeinek mikromineralógiai vizsgálata.
Székelyföldi térképek.

A taglétszám alakulása

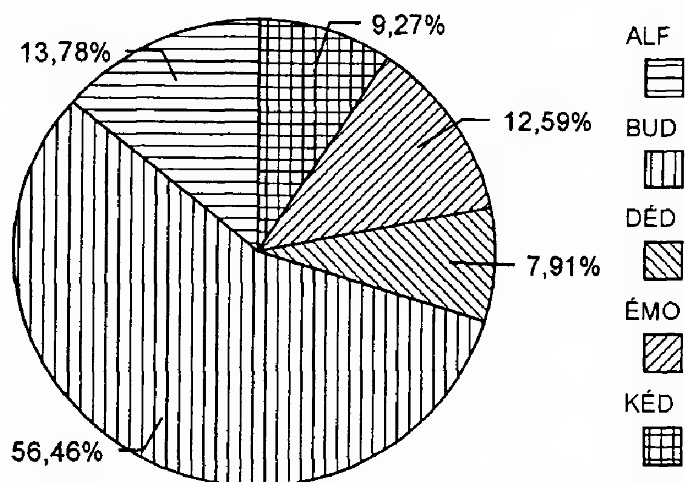
Az elmúlt év folyamán is folytatódott az utóbbi évek tendenciája: ha szerény mértékben is, de most is növekedett a Társulat összesített taglétszáma, és 10 év után ismét meghaladta az 1200-at (1218). A kiemelten közhasznú szervezetté történő minősítésünk érdekében szerkezeti változást kell végrehajtani a tagsági rendszerünk hagyományos felosztásában is, ezért ezúttal utoljára szerepel a főtitkári jelentésben a hagyományos tagsági kategóriák szerinti elemzés (*1. ábra*). Aktív tagok száma ugyan ismét túllépte a 600 főt, de ez főként diák tagjaink számának fokozatos és jelentős mérvű növekedéséből adódik, ami biztató jelként fogható fel a Társulat jövőjére nézve. A többi kategória esetében számottevő változás nem mutatható ki.



1. ábra. A Magyarhoni Földtani Társulat taglétszámának alakulása 1994–1998 között

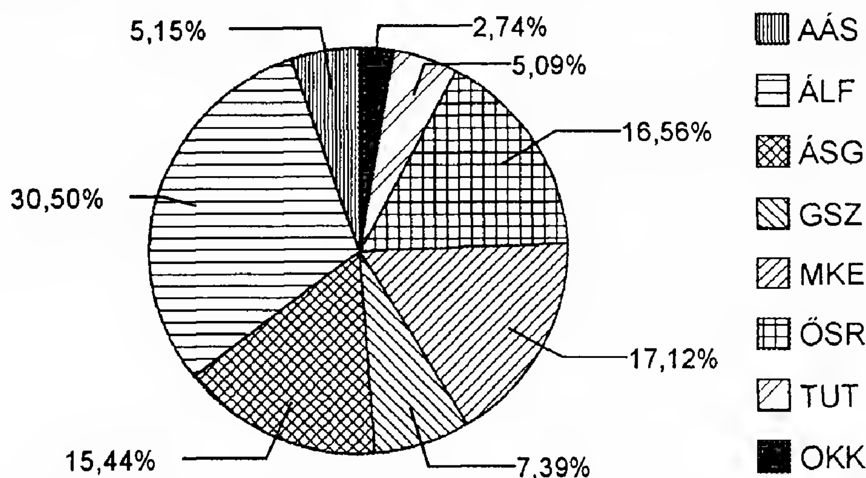
Örvendetes, hogy valamennyi területi szervezeteknél létszámnövekedés tapasztalható. Ennek mértéke 12–29% között változik, de a növekedés megoszlása már nem egyértelműen minősíthető kedvezőnek. A legnagyobb számszerű növekedés a Budapesti Területi Szervezetnél tapasztalható, ahová ma a tagok 58%-a tartozik (*2. ábra*). Mindazonáltal a legnagyobb relatív növekedési ráta az Észak-magyarországi Területi Szervezetnél mutatkozik, ahol ez 2 %-kal haladja meg a budapestit. Ez a kiugró észak-magyarországi növekedés azonban csak alig érzékelhető százalékos növekedést jelent a teljes tagsági létszámra vetítve, míg ugyanebben a viszonylatban a kisebb budapesti érték így is 1 %-os növekedést eredményezett. A létszámnövekedés ellenére tovább csökkent a Dél-dunántúli és az Alföldi Területi Szervezetek %-os részesedése.

A tudományos szakosztályok taglétszámának megoszlását a *3. ábra* mutatja. Közöttük a legnagyobb létszámot – a szakosztályt megjelölőknek közel 1/3-át



2. *ábra*. A Magyarhoni Földtani Társulat taglétszámának területi szervezetenkénti megoszlása 1998-ban. Rövidítések: ALF: Alföldi Területi Szervezet, BUD: Budapesti Területi Szervezet, DÉD: Dél-dunántúli Területi Szervezet, ÉMO: Északmagyarországi Területi Szervezet, KÉD: Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet,

- tudhatja soraiban az Általános Földtani Szakosztály, melyet az alábbi sorrendben, de egymás mögött alig lemaradva a Mérnökgeológiai és Környezetföldtani, az Őslénytani-Rétegtani és az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály követ. A harmadik blokkot a Geomatematikai és Számítástechnikai, az Agyagásványtani, valamint a Tudománytörténeti Szakosztály alkotja. A negyedik blokk a legfiatalabb szakosztályunkból, az Oktatási és Közművelődési Szakosztályból áll. Az 1997. évi adatokhoz képest itt is tapasztalható szerény mértékű létszám növekedés.



3. *ábra*. A Magyarhoni Földtani Társulat taglétszámának tudományos szakosztályonkénti megoszlása 1998-ban. Rövidítések: AÁS: Agyagásványtani Szakosztály, ÁLF: Általános Földtani Szakosztály, ÁSG: Ásványtan-Geokémiai Szakosztály, GSZ: Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály, MKE: Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály, ŐSR: Őslénytani–Rétegtani Szakosztály, TUT: Tudománytörténeti Szakosztály, OKK: Oktatási és Közművelődési Szakosztály

A taglétszám növekedése fölött érzett örömünk, sajnos nem maradéktalan. Az ünnepi közgyűlés óta 11 tagtársunktól kényszerültünk örök búcsút venni. Közülük első helyen kell említeni dr. JASKÓ Sándor tiszteleti tagot, a Központi Földtani Hivatal nyugalmazott főgeológusát. Elveszítettük továbbá dr. NAGY Elemér, dr. SÓLYOM Ferenc, MISKEY Kálmán, FEKETE Ágnes, dr. BOHN Péter, dr. KORIM Kálmán, BALOGH Gyula, MIKOLAI István, LÉCZFALVY Sándor, WALLACHER László és PORDÁN Sándor tagtársunkat. Adózzunk emléküknek 1 perces néma felállással.

Pénzügyi helyzet

A Gazdasági Bizottság szakszerű elemzésben ad számot az elmúlt évi gazdálkodás egészéről, ezért a főtitkári jelentésben bizonyos mérvű szubjektivitástól sem mentesen – egyes kérdéseket csak áttekintően, másokat kissé részletesebb bontásban – kívánok bemutatni. A Társulat bevétele az alábbi forrásokból származik: egyéni és jogi tagdíj, a hazai és külföldi jogi személy által nyújtott támogatás, külföldi magánszemély által nyújtott adomány, egyéb támogatás, kiadványok árbevétele, kamatbevétel, továbbá tagtársaink adójának 1%-a. Ennek teljes összege több mint kettő MFt-tal haladta meg a tervezett bevételt. Négy jogi tagunktól származik bevételeink kb. 1/4-e, míg egyéb támogatóktól bevételeinknek kb. a fele. Ez úton is szeretném kifejezésre juttatni tagtársaim nevében is köszönetünket legnagyobb támogatóinknak: a MOL Rt-nek, a Coastal Oil and Gas Co.-nak, Primagáz Rt.-nek, a Geoinform Kft-nek, amelyek hathatós segítsége nélkül Társulatunk egyik napról a másikra működésképtelenné válna. **Külön köszönet illeti azon tagtársainkat, akik a számtalan lehetőség közül a MFT-ot választották adójuk 1%-ának címzettjeként.** Az ebből befolyt 545 eFt ugyan csupán kis része a működési költségnek, de amellett, hogy pl. a Földtani Közlöny egy füzetének közel teljes előállítási költségére nyújt fedezetet, értékét növeli az a tény, hogy számunkra külön üzenete is van. Bízunk benne, hogy tagtársaink támogatása ebben az évben sem marad el.

A Társulat központi szervezésű vagy központi rásegítésű rendezvényei közül négy zárult pozitív (92 és 600 eFt közötti), összesen 1.129 eFt mérleggel. Ezek az alábbiak voltak: VI. Bányászati Kémiai Szimpózium (az ME Alkalmazott Kémiai Kutatóintézettel közösen), a Kelet-Alföld földtani kérdései címen (az Alföldi Területi Szervezettel közösen) rendezett vándorgyűlés és a Földtani kirándulás Rómától Szicíliáig. Az Ünnepi Közgyűléssel kapcsolatos kiadások (a díszes kiállítású meghívóval, az ezüst és bronz anyagú ammonitesz-emlékéremmel, a fogadással, a külföldi társszervezetek képviselőinek vendégül látásával, stb. együtt) 2.686 eFt-ot emésztettek fel. Ebből a közgyűlés megrendezéséhez kapott támogatások és az egyéb bevételek 2.384 eFt-ot fedeztek.

A tervezett működési költség – az ünnepi év megemelt rendhagyó kiadásai mellett – a szokványos feladatok megoldására is tartalmazott elkülönített keretet ez évben is. Ennek megfelelően eleget tettünk nemzetközi szervezeti tagságunkból (EFG, IMA, EMU, EGGA és EAGS) eredő 182 eFt-nyi tagdíj befizetési kötelezettségünknek is, melynek fedezetét egyre inkább sikeres pályázatok biz-

tosítják. A beszámolási évben 284 eFt összeget fordítottunk nemzetközi kapcsolatainkból fakadó kötelezettségeink ellátására (DUDICH E.) illetve tagtársaink (KECSKEMÉTI T., KORPÁS L., KÁKAY-SZABÓ O. és DÁVID Á) külföldi rendezvényeken való részvételére.

Ezúttal is örömmel támogattuk 140,4 eFt-tal ifjú geológusaink közreműködését a Magyar Geofizikusok Egyesületével közösen rendezett Ifjú Szakemberek előadói ankétján, ahol a helyezettek szerény külön elismerésben is részesültek: CSOMA Anita (elméleti kategória I. díj), KERCSMÁR Zsolt (elméleti kategória II. díj), NAGY Zsolt Róbert (elméleti kategória III. díj), HORVÁTH Igor (gyakorlati kategória III. díj), SALLAI Enikő (poszter kategória II. díj), BENEDEK Kálmán (MFT különdíja). A HUNGEO rendezvényének sikeres lebonyolításához a Társulat 100 eFt-tal járult hozzá.

Fontosnak tartom külön is megemlíteni, hogy az elmúlt év folyamán a Földtani Közlönynek 8 füzetét adta ki a Társulat, az ünnepi füzet kivételével 1200 példányban. A valamennyi tételt (papír, nyomdai, szerkesztési, az esetenként még felmerült rajzolási és gépelési kiadást is) magába foglaló teljes költség 4.603 eFt volt, vagyis egy füzet jelenlegi átlagos előállítási költsége kb. 575 eFt. A titkárság munkatársai ZIMMERMANN K. és SIMON E. minden furfangot kitalálnak ugyan, hogy a Földtani Közlöny és a Hírlevél ne postai úton, mégis lehetőleg időben eljussanak tagtársainkhoz, folyóiratunk postai kiküldési költsége az elmúlt évben így is 428 eFt-ra rúgott.

A már 1997-ben megújult, az elmúlt évben tovább csinosodott és a szolgáltatási körét tovább bővítő, invenciózus Hírlevél elmúlt évi öt számának nyomdai költsége 408 eFt volt. A szép munka MAROS Gy. titkárt és ZIMMERMANN K. titkárságvezetőt dicséri. Tisztában vagyunk ugyanakkor azzal is, hogy mit sem ér a szép kiállítás és ötletesség, ha a Hírlevél – a késői kibocsátás miatt – nem tudja maradéktalanul betölteni szerepét, a kellő időben és megfelelő alapossággal történő információ szolgáltatást. Ez úton is megkövetem tagtársaimat és ígérem, erőfeszítéseket teszünk a hiányosságok felszámolására.

A teljes működési bevétel 12.737 eFt, a teljes működési költség 11.625 eFt volt, vagyis az elmúlt évet (maradvány: 1.112 eFt) nyereséggel zártuk.

A közhasznúság miatt, tájékoztatásul álljon itt a célszerinti juttatások teljes jegyzéke, amely az alábbiak szerint alakult:

Magyar Földtanért Alapítvány	300.000 Ft	ünnepi közgyűlésre
Magyar Földtanért Alapítvány	4.531.842	Földtani Közl. támogatása
Tudományos Fejlődésünkért Alapítvány	200.000	működési költségre
MTESZ	446.000	működési költségre
OMFB	97.000	nemzetközi tagsági díj
OMFB	150.000	ünnepi közgyűlésre
Paksi Atomerőmű Rt.	200.000	GEO '98 támogatása

Rendezvények

Az 1998. évi rendezvények a MFT megalakulásának 150. évfordulója jegyében zajlottak mind a központi mind az egyes szakosztályok és területi szervezetek esetében. A rendezvényeket az alábbi csoportosításban kívánom áttekinteni: központi rendezvények, a területi szervezetek rendezvényei és a szakosztályi rendezvények. Az első csoportból néhány már a kiemelten közhasznú tevékenységi kör ismertetése során említésre került, most csak a fennmaradóra térek ki.

Központi rendezvények

Az év legfontosabb eseménye a március 18-án megrendezett Ünnepi Közgyűlés volt, melynek fővédnöki tisztét GÖNCZ Árpád, a Magyar Köztársaság elnöke látta el. A Közgyűlés részletes programját, a rendezvény védnökeinek jegyzékét, az ünnepeltet köszöntő állami szervek, tudományos társszervezetek és külföldi rokon szervezetek képviselőinek jegyzékét és részben az elhangzott köszöntéseket, illetve üdvözlő leveleket, továbbá az új belföldi és külföldi tiszteleti tagok jegyzékét a Földtani Közlöny 128. kötetének 1., illetve 4. füzete tartalmazza, ezért ezek ismertetésétől ezúttal eltekintek. Az ünnepi napot a MTESZ székházában fogadás zárta.

Az Ünnepi Közgyűlést megelőző napon, a tiszteletadás jegyében került sor a Magyar Tudományos Akadémián a Földtudományok Osztályának tudományos előadóülésére. A "Hol tartunk ma?" címmel rendezett előadóülésen 12 előadás kívánta áttekinteni a legutóbbi negyedszázad folyamán a földtan különböző ágai területén felhalmozott tudományos eredményeket. Az előadóülés programja – és kettő kivételével az elhangzott előadások is – a Földtani Közlöny ünnepi (128/1) számában láttak napvilágot.

Az évfordulós ünnepség részeként október 1–3 között Nyíregyházán került lebonyolításra az Alföldi Területi Szervezet által Kelet-Alföld földtani kérdései címen, ankét rangon kezdeményezett, majd az elnökség által Jubileumi Vándorgyűlés rangjára emelt rendezvény. A 147 fő részvételével megvalósult vándorgyűlés előadásai jó áttekintést adtak a kevéssé ismert terület földtani felépítéséről, az ismereti hiányokról és a földtani felépítéssel is összefüggő gondokról. A vándorgyűlés pénzügyileg is sikeres voltában része volt a mindig segítőkész Geoinform Kft. közreműködésének is.

Eredetileg egy nemzetközi rendezvénnyel terveztük megkoronázni az ünnepi évet, melyet "A ma geológiája a holnapért" címen kezdtünk el szervezni. A négy témakört (sugárzóanyag elhelyezés, a felszínalatti vizek védelme, a modern rétegtani módszerek és eredmények, és a térinformatika a geológiában) felölelő programot a késői meghirdetés és a hasonló programokkal való részleges egybeesés miatt az elnökség célszerűbbnek látta egy évvel halasztani és a témaköröket a felére redukálni.

Az ünnepi év programja – a fenti programhalasztás és módosítás ellenére – összességében sikeresnek mondható még akkor is, ha az események gazdag

tárházával, melyről KECSKEMÉTI T. tollából olvashatunk jegyzékszerű áttekintést, nem tudtuk a média figyelmét az eseményhez méltó módon felkelteni.

A Siófokon 1998. szeptember 27–30. között megrendezett VI. Bányászati Kémiai Szimpóziumon tagtársaink szakmai közreműködése mellett elláttuk a rendezvény pénzügyi bonyolítását is.

Az Ifjú Szakemberek Ankétján 26 geológus hallgató vagy doktori ösztöndíjas ifjú szakember vett részt 13 előadással, közülük 6 részesült valamilyen díjazásban.

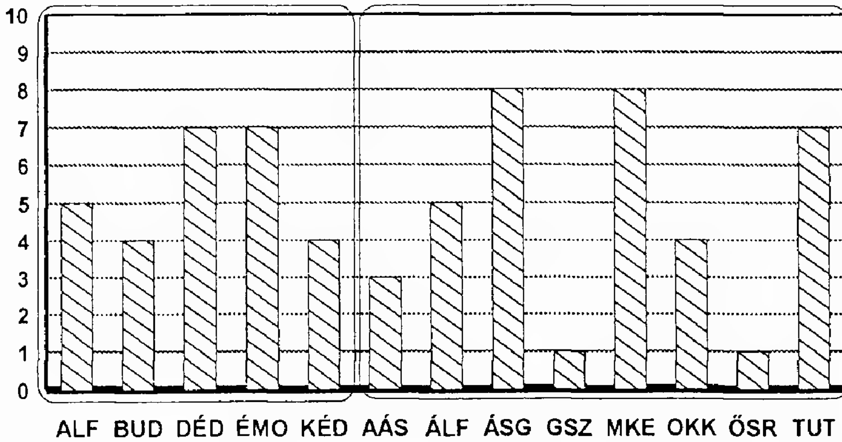
Területi szervezetek rendezvényei

Az **Alföldi Területi Szervezet** mozgatta meg a legtöbb szakembert, mert az 5 rendezvényének (*4. ábra*) 258 résztvevője volt (*5. ábra*). Itt hangzott el a legtöbb előadás is, szám szerint 70 (*6. ábra*), melyet 6 poszter egészített ki. Ezekben a kiugró számokban kétségtelenül meghatározó szerepet játszik az a körülmény, hogy a Jubileumi vándorgyűlés házigazdái lehettek. Ugyanakkor hozzá kell tenni, hogy emellett volt egy 42 fős látogatottságú ankétjuk is. Hála állandó mecénásuknak, a területi szervezet anyagi helyzete is stabil.

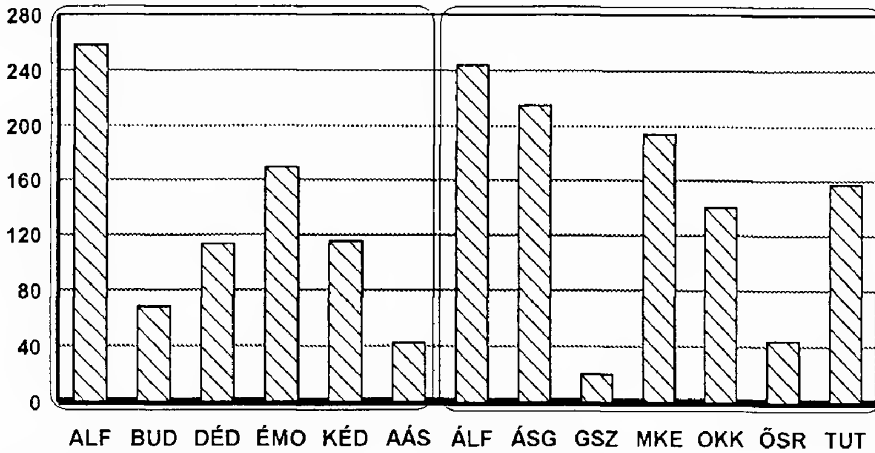
A **Budapesti Területi Szervezet** viszonylag szerény eredményességű évet tudhat maga mögött (*4–6. ábra*). A szervezet filozófiájából adódódik, hogy az előadásszám alacsony, míg a látogatottság a kiugróan magas elvi taglétszám és a változatos témakörök ellenére – valószínűleg a központi rendezvények nagy száma miatt – elmaradt a vidéki területi szervezeteké mögött.

Legkisebb taglétszáma ellenére a **Dél-dunántúli Területi Szervezet** 7 rendezvényére (*4. ábra*), amelyből kettő lényegében bányajárás, illetve földtani kirándulás, 113 résztvevő (*5. ábra*) volt kíváncsi. A megnövekedett előadói kedvet a 19 előadás jelzi (*6. ábra*). Jó ötletnek bizonyult az Általános Földtani Szakosztállyal közösen megrendezni a Mecsekalja vonal értelmezését elősegítő szakülést és kapcsolódó terepbejárást. Külön említést érdemel "A Komlói táj földtani- és ősléstani kutatásának 150 éve (1848–1998)" címmel meghirdetett sikeres előadóülés. A szakosztály vezetésének és egyáltalán a terület szakembereinek a Társulat iránt megmutatkozó fokozott kötődésére utal a 150. évforduló tiszteletére a Geofizikai Egyesület helyi szervezetével közösen létrehozott kiállítás, amely alapvetően a térség gazdag földtani kutatási múltjának bemutatására helyezte a hangsúlyt. Örömmel vetem papírra, hogy a rendezvények mellett tagtársaink számtalan ötlete, az oktatás sok szintjén megmutatkozó áldozatkészsége ugyancsak a megnövekedett vitalitás tükröződése a mindennapok szintjén.

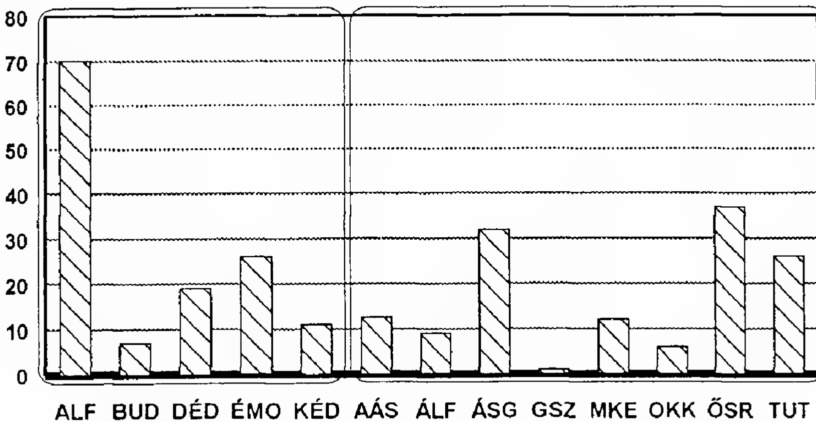
Az utóbbi évek egyik legsikeresebb évét tudhatja maga mögött az **Észak-magyarországi Területi Szervezet**, amely 7 rendezvényének (*4. ábra*) 26 előadására (*6. ábra*) 169 résztvevő érdeklődését tudta felkelteni (*5. ábra*). Az évfordulóval összhangban az egyik legjelentősebb – itt kétségtelenül indokoltan nosztalgikus – esemény "A nyersanyagkutatások múltja és jelene Észak-magyarországon" címmel megrendezett ankét volt, amely jó lehetőséget kínált a földtan szinte teljes körének áttekintésére. A bükkábrányi lignit külfejtéshez szervezett tanulmányutat a szervezők és a résztvevők egyaránt egy korábbi hagyományuk ré-



4. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 1998. évi rendezvényeinek száma. Rövidítéseket ld. 2, 3. ábránál.



5. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 1998. évi rendezvényei résztvevőinek összlétszáma. Rövidítéseket ld. 2, 3. ábránál.



6. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 1998. évi rendezvényein elhangzott előadások összesített száma. Rövidítéseket ld. 2, 3. ábránál.

gen várt feleleveníteséként értékelték. Jövőbe mutató sikeres esemény volt a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karához tartozó doktoranduszok előadóülése.

A mindössze négy rendezvény (három előadóülés és egy egynapos kirándulás (*4. ábra*) a korábbiaknál nagyobb számú látogatót vonzott (*5. ábra*) a **Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet** megmozdulásaira. Különösen örvendetes, hogy a jubileumi beszámoló ülés mondandója a 40 fős hallgatóság mellett a sajtó érdeklődését is felkeltette, ami az évforduló egyik talán túlzottan is titkolt célkitűzése is volt. Az eseménynek rangot adott a Füredi Mészkőből készült csiszolt kőlap, mellyel a szervezet egykori elnökeit, titkárait és legaktívabb tagjait tisztelte meg a szervezet. Ismét meggyőző érvet szereztek a szervezők arra, hogy az előadóülések mellett a szakmai kirándulásoknak is létjogosultságuk van, ha kellően érdekes témát tudnak felkínálni tagságuknak, még akkor is, ha nem csupán egynapos programot állítanak is össze.

Tudományos szakosztályok rendezvényei

Az **Agyagásványtani Szakosztály** az elmúlt évben 3 rendezvényre (*4. ábra*) invitálta a tagságot, ebből kettőre az Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal közösen. Legjelentősebb megmozdulásuknak az évforduló tiszteletére "Az agyagásvány kutatás jelenlegi irányzatai" címen rendezett egész napos jubileumi ülés volt, ahol a 9 elhangzott előadás során bemutatták és megvitatták az agyagásványok szerkezetét, vizsgálati módszereit, a földtani értelmezést érintő kérdéseket az agrogeológia, a környezetföldtan és a technológia viszonylatában. A szakosztály nemzetközi kapcsolatai kitűnőek, megalakulása (1987) óta részt vesznek az Európai Agyagásvány-csoportok Társaságának (ECGA) tevékenységében, melynek tagsági díját OMFB pályázatból maguk teremtették elő. Szülési szabadság miatt jelenleg titkár hiányban szenvednek.

Az **Általános Földtani Szakosztály** a korábbi évekkel össze sem vethető, taglétszámához illő méretű tömeget mozgatott meg (*5. ábra*). Bár mind az öt rendezvénye (*4. ábra*) sikeresnek mondható, de messze a legtöbb érdeklődőt a Magyar Geofizikusok Egyesületének Általános Geofizikai Szakosztályával közösen életre hívott, "kerekasztal fórumnak" minősített "A Pannon- és Cirkum -Pannon régió legfontosabb tektonikai zónái: a mozgások jellege és időzítése" c. vitaülése vonzotta. A szakosztály filozófiája, nevezetesen, hogy az előadások tematikailag összetartozók legyenek, ebben az évben mindenképpen sikert hozott a szakosztálynak. Ennek alapján nem meglepő, hogy további terveiket is ennek szellemében kovácsolják.

Az **Ásványtan-Geokémiai Szakosztály** kiemelkedően sikeres évet zárt 1998-ban. A rendezvények száma (*4. ábra*), az előadásszám (*6. ábra*) és a részvételi létszám (*5. ábra*) tekintetében egyaránt az első két hely valamelyikét foglalják el. Korábbi gyakorlatuknak megfelelően szaküléseiket több-kevesebb rendszerességgel tartották, lehetőleg valamely közös tematika köré csoportosítva az előadásokat. Tapasztalataik szerint ezen belül a több szakterületet felölelő, átfogóbb tematikájú ülések vonzzák a nagyobb számú érdeklődőt. Egy rendezvényük az Agyagásványtani, egy másik az Általános Földtani Szakosztállyal

közösen került meghirdetésre. A szakosztály külföldi kapcsolatai kiválóak. Ennek egyértelmű jelzése, hogy a Német Ásványtani Társaság 1999. évi , Bécsben tartandó hagyományos konferenciájára az Osztrák Földtani Társulat mellett a Magyarhoni Földtani Társulatot is felkérték társrendezőnek. A szakosztályban folyó minőségi munka elismeréseként is értékelhető, hogy az Európai Ásványtani Unió (EMU) Tudományos Érem Bizottsága az 1999. évi két "EMU Research Excellence Medal" egyikét a Veszprémi Egyetemen dolgozó PÓSFAI Mihály tagtársunknak ítélte. A díj értékét fémjelzi, hogy annak 1994-ben történt alapítása óta kiosztott hét díj közül az első esik a Németország–Olaszország vonaltól keletre.

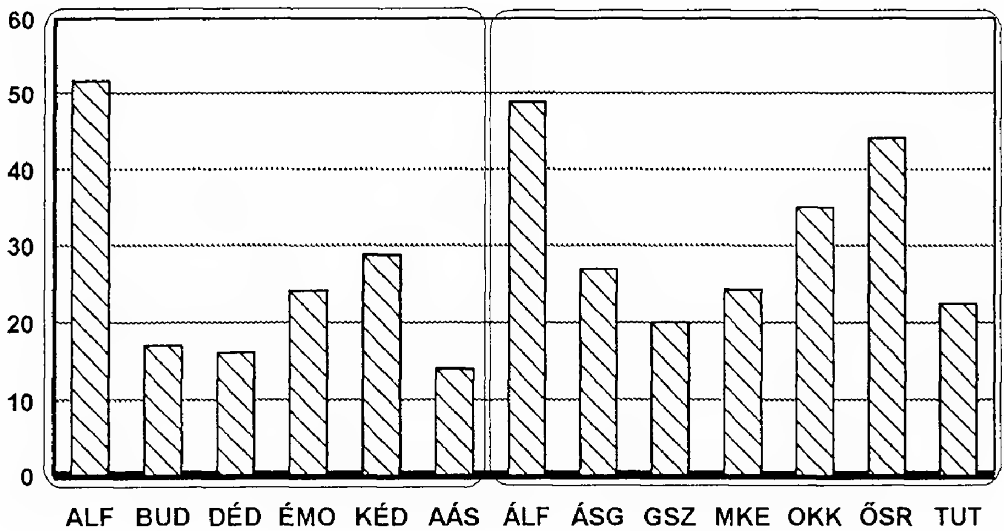
A **Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály** egy előadóülést tartott egyetlen előadással (*4–6. ábra*), valamint egy megbeszélést az 1999. évi hagyományos szegedi ankét előkészítésére. Remélem, a szakosztálynak a jövőben ennél csak eredményesebb évei lesznek.

Jelentősen növelte aktivitását (*4–6. ábra*) a **Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály**, amely az ugyancsak sikeres két olaszországi vulkanológiai túráján túl (amely 90 főjével kétségtelenül jelentősen megnövelte a rendezvények látogatottságát) a 8 rendezvény szervezését intézte. Szakmai szempontból kiemelkedő jelentőségűnek minősíthető a budapesti tervezett IV. metróvonal Duna alatti átvezetésével kapcsolatos kérdéseket taglaló előadóülés. Hasonlóképpen sok érdeklődőt vonzott a MOM helyén létesített alapgödörben feltárt Kiscelli Agyag és Budai Márga helyszíni megtekintése (40 fő). Elismerésre méltóak a szakosztálynak a hazai és a nemzetközi vérkeringésbe történő hatékony bekapcsolódást célzó erőfeszítései. A MFT-nak a Geológusok Európai Föderációjához történt csatlakozását követően megalakult az Euro-Geológus cím Ajánló Bizottsága, majd a szakosztály elkészítette ennek ügyrendjét. Felvették a kapcsolatot az IAEGE Magyar Nemzeti Bizottságával, és erősítették azt a Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozatával is.

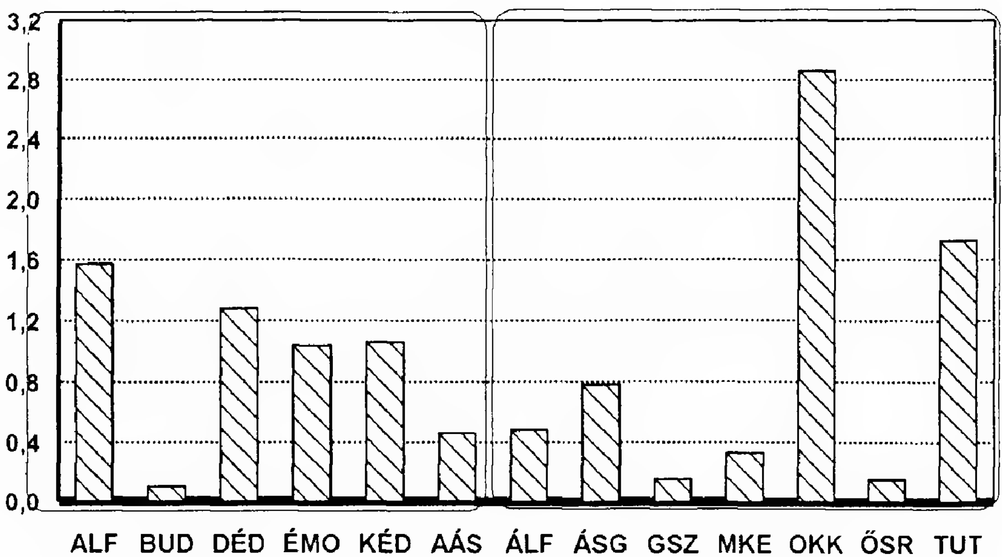
Az **Oktatási és Közművelődési Szakosztály** tevékenységéről a korábbiakban már szó esett (*4–6. ábra*).

Az **Őslénytani-Rétegtani Szakosztály** az elmúlt évi kiváló eredményeit nem tudta megismételni. Az évi egyetlen, előadóüléssel egybekapcsolt vándorgyűlésén felvonultatott 17 előadás és 20 poszter egyértelmű jelzése annak, hogy ezzel a rendezvénnyel nem aknázta ki maradéktalanul a szakosztály a tárgykörrel foglalkozók érdeklődését (4–6. ábra). Követésre méltó ötletnek tűnik a legjobb diákposzter díj létrehozása, amit ezúttal BOSNAKOFF Mariann, az egri Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola hallgatója érdemelt ki.

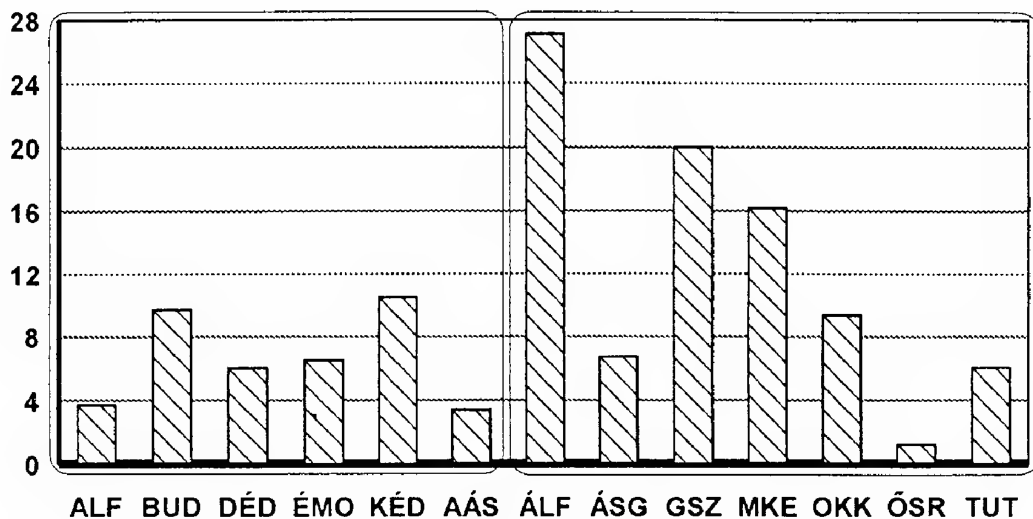
A **Tudománytörténeti Szakosztály** ez évben is az egyik legaktívabb szakosztálynak bizonyult, amint ezt a 8 előadóülésen (*4. ábra*) elhangzott 26 előadás (*6. ábra*) és a nagy számú hallgatóság (*5. ábra*) is tanúsítja. Külön említést érdemel az a tény, hogy a szakosztály tagjai az ünnepi évforduló kapcsán 4 publikációban tették hozzáférhetővé a MFT elmúlt 150 évének eseményeit és azok áttekintő értelmezését, legújabban az utóbbi 50 évről. Nem mulaszthatom el említeni KECSKEMÉTI T. tagtársunk nevét, aki egyebek mellett a Természet Világa



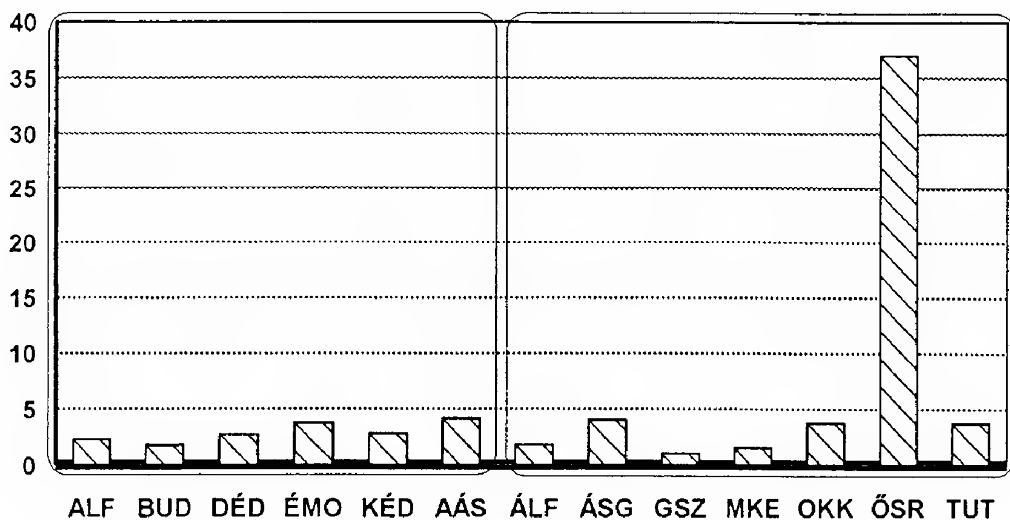
7. ábra. A ter¨ileti szervezetek és tudományos szakosztályok 1998. évi rendezvényeire eső résztvevők átlaga. Rövidítéseket ld. 2, 3. ábránál.



8. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 1998. évi rendezvényein a náluk regisztrált taglétszámra vetített összesített résztvevők száma (Σ résztvevők/regisztrált tag). Rövidítéseket ld. 2, 3. ábránál.



9. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 1998. évi rendezvényein elhangzott összes előadásra vetített résztvevők száma (Σ résztvevők/Σ előadásszám). Rövidítéseket ld. 2, 3. ábránál.



10. ábra. A területi szervezetek és tudományos szakosztályok 1998. évi rendezvényeire vetített előadásszám (Σ előadásszám/előadóülésszám). Rövidítéseket ld. 2, 3. ábránál.

elmúlt évi valamennyi számát felhasználta arra, hogy "a magyar geológusok cselekedeteit" a szűkebb szakmánkon kívül is ismertté tegye.

Az egyes szakosztályok és területi szervezetek tevékenységének szavakba öntött további elemzése helyett a *7–10. ábra* kínál az olvasónak érdekes felismeréseket és ebből fakadó következtetés-levonást.

Állandó Bizottságok

Az *Alapszabály és Ügyrendi Bizottság*, illetve a sürgősségre való tekintettel annak néhány tagja az elmúlt évben sem pihenhetett babérjain, mert Társulatunk alapszabályát ismételten, mégpedig alaposan meg kell változtatni ahhoz, hogy megfelelhessünk a megcélzott kiemelten közhasznú minősítésnek. A bonyolult és nem mindig átlátható, esetenként írásban még nem is rögzített formulák miatt a bizottság számára ügyvéd segítségét kellett kérnünk. Legnagyobb sajnálatunkra az új alapszabály tervezet nem minden tekintetben felel meg hagyományainknak, az eljárási módok tekintetében nem egyszer visszalépést jelent (pl. a levélszavazás kiiktatása).

Az *Ellenőrző Bizottság* saját jelentésben számol be tapasztalatairól. Korábbi terveik szerint az évek során fokozatosan górcső alá veszik a Társulat tevékenységének egy-egy fontosabb szeletét. Az új alapszabály a bizottság megváltoztatását fogja előírni és tevékenységi körét olyan mértékben fogja kiszélesíteni, ami a Társulat vezetését a bizottság felállása és a feladatok gyakorlati megvalósítása tekintetében megfontolásra kell, hogy késztesse.

A *Fegyelmi és Etikai Bizottsághoz* az elmúlt évben – hosszú idő után először – érkezett ugyan panasz, de kivizsgálását, alapos mérlegelés után, a bizottság illetékesség hiányában elutasította.

Örömmel jelenthetem a közgyűlésnek, hogy az elmúlt év folyamán a Földtani Közlönynek 8 füzete, vagyis kereken két évfolyama hagyta el a nyomdát, s kisebb-nagyobb késéssel el is jutott tagtársainkhoz. *A Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsága* a szükségletnek megfelelő rendszerességgel tartotta üléseit, ahol a beérkező kéziratokkal kapcsolatos teendők mellett a folyóirat tartalmi és szerkezeti változtatásának kérdései képezték a napirend egyik állandó pontját. Eleget téve az egyre erőteljesebben megmutatkozó kívánságnak, a jövőben elő kívánjuk segíteni, hogy a Földtani Közlöny valóban megfeleljen a deklarált magyar és angol nyelvűségnek, ami azonban nem azt jelenti, hogy a cikkeket teljes terjedelemben mindkét nyelven közre kívánjuk adni, azt azonban igen, hogy a magyar vagy angol nyelvű cikk esetén a másik nyelven a minden lényeges részét érthetően ismertető, tehát kellő részletességű absztrakt kapcsolódjék. A kétnyelvűséget tükrözi a belső kolofon tagolása is. Újra gondoltuk a szerzői kéziratok készítésének formáját és módját, a lektorálás és szerkesztés rendjét és különös gondot fordítottunk a bibliográfia formai és tartalmi kérdéseinek szabványosítására, lehetőleg illeszkedve elismert nemzetközi folyóiratok által rendszeresített megoldásokhoz. Mindezek eredményeként a szerkesztőbizottság a következő számban közre adja a kézirat összeállítást szabványosító útmutatóját magyar és angol nyelven.

Visszaállítottunk néhány hajdan létezett rovatot, de megszívlelve az Ellenőrző Bizottság intelmét, a jövőben is törekedni fogunk arra, hogy a folyóirat tartalmi arculata ne változzék, vagyis döntően a tudományos eredmények közzétételének fóruma maradjon.

Szeretnék e helyről is köszönetet mondani azon tagtársainknak, akik megértve sürgető kérésünket készséggel és a megjelölt határidők betartásával rendszeresen vállalták a beérkező kéziratok lektorálását, jelentősen hozzájárulva ahhoz, hogy a Földtani Közlöny kiadása terén korábban fennálló tetemes lemaradásunkat felszámolhattuk. Eljutottunk oda, hogy néhány esetben a szerző több noszogatást igényel, mint a szívességből közreműködő lektor.

A kiadási költségekről már korábban esett szó. Ezúttal azt szeretném csak hangsúlyozni, hogy a folyóirat színvonalának és egyúttal a Társulat színvonalának fenntartása valamennyiünktől további erőfeszítéseket követel meg a tekintetben, hogy növekedjék jogi tagjaink és támogatóink köre. Miután alapvetően a földtannal kapcsolatban álló és remélhetőleg lassan izmosodó vállalkozásokra számíthatunk csupán, tisztelettel kérek minden tagtársunkat, jelezzék, ha potenciális támogatót ismernek, hogy kérésünkkel megkereshessük őket.

A *Gazdasági Bizottság* önálló beszámolója áttekintést nyújt a Társulat gazdálkodásának teljes köréről. Tárgybéli megjegyzéseim főként a Pénzügyi helyzet alcím alatt találhatók.

Új feladatkörben mutatkozott be a *Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága*, amikor fő feladata a Ma geológiája a holnapért nemzetközi rendezvénnyel kapcsolatos teendők képezik fő feladatát.

DUDICH E. tagtársunktól, aki még képviselte hazánkat az AEGS alicantei ülésén a képviseletet a bizottság elnöke, HALMAI J. vette át.

A Társulat törekszik arra, hogy érdekeinek illetve a szakma érdekeinek érvényesítése érdekében különböző szervezetekben képviseltesse magát. SCHAREK Péter képviseli a Társulatot a MTESZ Környezetvédelmi Bizottságban (KB), KOZÁK M. az Oktatási Minisztérium Oktatási Bizottságában (OB), HÁMOR T. az Ipari és Kereskedelmi Érdekegyeztető Tanácsban (IKÉT). A KB az elmúlt évben érdemi tevékenységet nem végzett, az OB rendszeresen küldte tájékoztatóit, illetve állásfoglalást kérő leveleit, bár szakmánk igényeinek meghallgatására nem sok hajlandóságot mutatott. Az IKÉT-et érdemi közreműködésünk előtt a kormányzat gyakorlatilag felszámolta, az új érdekegyeztető formában még nem látjuk helyünket. A fentiek alapján indokoltnak tűnik, hogy a Társulat e tekintetben is offenzívebb gyakorlatot kell, hogy kialakítson.

Tisztelettel kérem a Közgyűlést, hogy a főtitkári jelentés elfogadni szíveskedjék.

Budapet, 1999. március 17.

CSÁSZÁR Géza

Földtani Közlöny 129/1, 23–39 (1998) Budapest

A gánti középső-eocén üledékek paleoökológiai helyzetéről, foraminiferák tanulmányozása nyomán

Contribution to the palaeoecology of Middle Eocene Sediments at Gánt (Vértes-Hills, Transdanubia, Hungary) on the basis of Foraminifera Studies

HALUPKA Gábor[1]

(5 ábra, 4 táblázat)

Key words: Foraminifera, Eocene palaeoecology, palaeoenvironment, Vértes

Tárgyszavak: foraminifera, őskörnyezet, Vértes

Abstract

The material for the investigation originates from the "Bagoly-hegy" at Gánt (Vértes Mountain, NW-Hungary); the collection of this material has been going on for many years. The studied fauna was preserved in the sediment-fill of Gastropods-shells. From the fauna the foraminifera-group was examined, and the specimens were very well preserved because of the protection of the Gastropod-shells.

This material was divided into the following three size-intervals by sieving: 1–0.5 mm, 0.5–0.315 mm and 0.135–0.125 mm. This preparation was followed by identification and, as a result of this, 53 different taxa were identified.

Based on the species list and knowledge concerning the relative proportions of the foraminifera-groups in different environments, the palaeoenvironment could be given a preliminary description.

Three methods representing the main palaeoecological procedures were selected as tools for analysis. After these methods had been applied the following conclusion was drawn: the sea was of a normal or hypersaline typee in a lagoon or on an inner shelf. The water depth could have been small: some tens of metres and, as a result of the effect of the hot climate, the water temperature showed features similar to a recently existing subtropical sea. Considering other publications about this region, a normal salinity has as higher probability.

Manuscript received: 20. 11. 1997

Összefoglalás

A vizsgálati anyagot a gánti Bagoly-hegyről, több év során begyűjtött gastropoda-héjak üledékkitöltése szolgáltatta, mely – többek között – foraminifera-faunát is tartalmazott. A héjkitöltés jelleg miatt igen jó megtartású példányok kerültek elő a mollusca-vázakból.

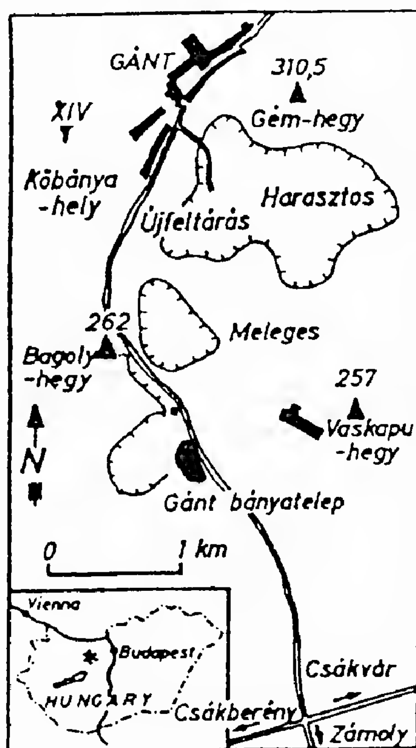
Az üledéket szitálás útján három mérettartományra (1–0,5 mm; 0,5–0,315 mm; 0,315–0,125 mm) bontva vizsgáltam.

A kőzetanyag Foraminifera-közösségének meghatározása nyomán 53 taxont sikerült elkülöníteni.

[1] ELTE TTK Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, 1088, Budapest, Múzeum krt. 4/A

A Foraminifera-fauna összetételét, valamint az alkotó csoportok arányait figyelembevéve egy előzetes ökológiai kép felvázolását kísérelem meg külhoni, illetve hazai irodalmi adatokra támaszkodva.

A három fő paleoökológiai módszercsoportból egyet-egyet választottam ki. Ezen eljárásokkal a közösség élettere egy normál és/vagy hiperszalin sekélytengeri, meleg klímával bíró környezettel közelíthető, melynek jellege lagunáris, vagy belső self lehetett. Figyelembe véve a korábbi vizsgálatok eredményeit, a normálsós élettér a valószínűbb.



1. ábra. A gánti Bagoly-hegy térképi elhelyezkedése (BIGNOT et. al. 1985 nyomán)

Fig. 1 Location map of Bagoly-hegy at Gánt (after BIGNOT *et al. 1985)*

Bevezetés

A Dunántúli-középhegység e területét sokan vizsgálták már, mind a "klasszikus", mind az alkalmazott geológia oldaláról. E munka az előbbi megközelítéssel kíván élni s célja az előkerült foraminifera-közösség taxonómiai vizsgálata alapján az egykori paleoökológiai helyzet rekonstruálása, valamint az eredmények összehasonlítása a más állatcsoportok vizsgálatából származó adatokkal.

Ugyan a fenti szándék eléréséhez feltétlenül szükség volt a teljes foraminifera-anyag meghatározására, taxonómiai leírására, ám e dolgozatban csupán az ökológiai jellemzők által megkívánt mértékben térek ki e munkafázisra.

Az anyagot dr. MONOSTORI Miklós bocsátotta rendelkezésemre, melyért e helyütt is hálás köszönetemet fejezem ki. A dolgozat egyfajta hiányt is pótolni igyekszik, hisz a terület ezen ősmaradvány csoportját korábban nem vizsgálták részletesebben.

A vizsgált terület rétegtani vázlata

Gánt bagolyhegyi feltárásának rétegsorával többen foglalkoztak; melyek közül FARKAS et al. (1982), illetve BIGNOT et al. (1985) által közreadott összefoglalásokat kívánom alapul venni. A feltárás elhelyezkedését az *1. ábra* szemlélteti (BIGNOT et al. 1985).

Az alábbiakban táblázatos formában mutatom be e területre vonatkozó, az általam jelentősebbnek vélt munkákban szereplő rétegsorokat (az idősebb kép-

ződmény szerepel tehát alul) azzal a megjegyzéssel, hogy a szerzők többsége korbesorolás nélkül közli az általuk megfigyelt rétegsorrendet (ez alól SZŐTS [1956] kivétel, aki a táblázatban bemutatott, teljes összletet alsó-eocén korúnak tekinti). Így a rétegek párhuzamosítása csupán első közelítésben tekinthető valós korrelációnak (*I. táblázat*).

A táblázatban közölt szerzőkön túl meg kell még említeni KOPEK (1980) munkáját, aki foglalkozik a gánti terület eocénjének rétegtanával; konkrétan az Újfeltárás képződményeit veszi számba.

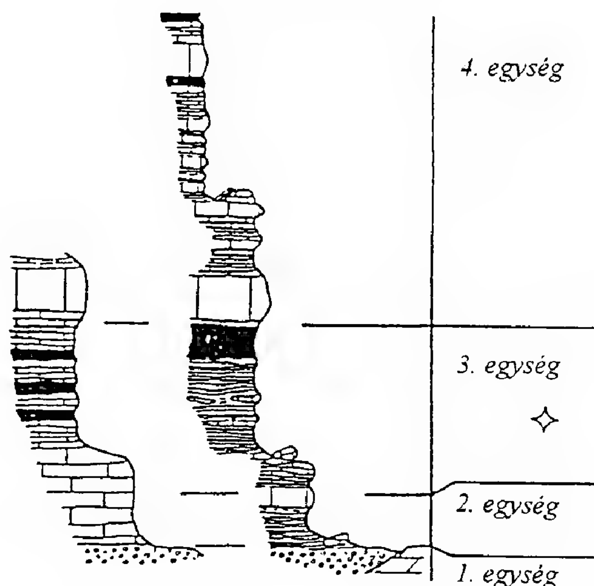
A gánti Bagoly-hegy rétegsorának összehasonlítása néhány összefoglaló munka nyomán

Comparison of stratigraphic columns of the Bagoly-hegy after some general works

I. táblázat – Table I

SZŐTS E. (1956)	STRAUSZ L. (1962)	MIHÁLY S. (1975)	FARKAS et al. (1982)	BIGNOT et al. (1985)
Miliolina tartalmú mészkő		Miliolina tartalmú mészkő	Miliolina tartalmú mészkő	Márga, mészkő nagy, illetve kis Foraminiferák-kal (Szerzők két részre bontják ezen egységet a mészkő-márga megoszlása szerint!)
	szenes rétegek Mollusca tartalmú agyag szenes rétegek			
Mollusca tartalmú rétegek (Szerző e képződmény alján vékony, agyagos, szenes, csökkentsós-vízi szakaszt ír le, felette tengerit.)	Mollusca tartalmú rétegek	Mollusca tartalmú agyagmárga	(Szerző elfogadja ezen rétegek STRAUSZ L. (1962) által közölt felosztását.)	Homokos, lignites márga, Mollusca-, Foraminifera-faunával, illetve Charophyta terméssel
Melania tartalmú mészmárga	Melania tartalmú rétegek	Melania tartalmú márga	Melania tartalmú márga	Agyag és/vagy mészkő Gastropodák-kal, illetve egyéb maradványokkal
Bauxit			Bauxit	Bauxit

A dolgozat szempontjából a BIGNOT et al. (1985) által "3." egységnek nevezett; homokos, lignites márga, molluszka-foraminifera faunás rétegtag jelentős, melyből a mikrofaunát magába záró gastropoda-héjak származnak; így maguk a Miliolina-tartalmú iszapolási maradékok is. Teljes pontossággal a Mollusca példányok származási helye nem jelölhető ki a feltárás vázlatán (*2. ábra*), mert a feldolgozandó faunát több év ismételt anyaggyűjtése szolgáltatta.



2. *ábra.* A bagoly-hegyi rétegsor vázlatos rajza (BIGNOT et. al. [1985] nyomán) A rétegsor alján bauxit és triász dolomit található ("1." egység), melyre agyag és/vagy mészkő települ Gastropodákkal, Cyanophytákkal, Carophytákkal ("2." egység). Ezt a vizsgálati anyagot szolgáltató "3." egység követi, ahol a jellemző képződmények homokos agyag barnakőszénnel és fosszíliatartalmú lencsék Mollusca, Nummulites subplanulatus, valamint Charophyta maradványokkal. Az efelett található mészkő és márga már a "4." egységet képviseli. A ✧ jelzés a mintavételi egységet mutatja

Fig. 2 Sketch of stratigraphic column of the Bagoly-hegy (after BIGNOT *et al. 1985). The bottom of the column is built up of bauxite and Triassic dolomite (unit 1). In the next part there are clay and/or limestone with Gastropods, Cyanophytae (unit 2). The investigated samples derive from the unit 3 which consists of sandy clay with brown coal and lenses of Molluscs, Nummulites subplanulatus and Charophyta fragments. Above this unit there are limestone and marl (unit 4). Sign* ✧ shows the sampled unit.

Az anyag feldolgozásáról

A feldolgozott fauna három, a gánti eocénben előforduló gastropoda-taxon héjkitöltéséből származik (MONOSTORI 1975). Ezek: *Cerithium subcorvinum* (OPP.); *Cantharus brongniarti* (d'ORBIGNY), valamint az *Ampullina perusta* (DEFR.) faj.

E csoportok közül a *Cerithium subcorvinum* dominál, 90%-nál nagyobb részben (MONOSTORI szóbeli közlése, 1996).

A munkát jelentősen segítette a Foraminifera fauna igen jó megtartása, melyet a héjkitöltés-jelleg biztosított.

A fauna egykori életterének rekonstruálásához szükséges volt csoportokat elkülöníteni a héjakat kitöltő üledékben. Ennek érdekében az üledéket szitasoron bontottam eltérő mértettartományú frakciókra; száraz úton.

Az egyes mérettartományokban megfigyelt fajok mennyiségi eloszlásának ismeretéhez, s így az ökológiai kép megadásához szükséges volt az azonos fajokat

képviselő maradványok megszámlálása. Ezen túlmenően korlátozni kellett a vizsgált anyag mennyiségét is; mindhárom nagyságtartományban. Ez eltért a 1–0,5 mm, illetve a két, kisebb intervallum esetén. Előbbinél valamennyi előkerült Foraminifera egyedet figyelembe vettem, a csoportban előfordult kevés maradvány miatt; míg utóbbiaknál 250–250 egyedet számláltam le; igyekezvén biztosítani az objektivitást. Összességében tehát a szitálás útján kapott mérettartományok közül az 1–0,5 mm; a 0,5–0,315 mm, valamint a 0,315–0,125 mm intervallumok maradványaival foglalkoztam, 1–1 cm^3 minta átválogatása nyomán.

A fauna összetétele

A teljes közösségben négy szubordót sikerült meghatározni, melyek a következők: *Miliolina*-félék, *Textulariina*-félék, *Rotaliina*-félék, valamint a *Robertinina*-félék csoportját.

A három, fent említett mérettartomány mintáiból összesen 607 meghatározható példány került elő, melyből 506 darab a *Miliolina*-, 9 a *Textulariina*-, 91 a *Rotaliina*-, valamint 1 a *Robertinina*-félék közé volt sorolható. A vizsgált anyagban 53 taxont különítettem el (a taxonok felsorolása az alábbiakban szereplő, ún. relatív gyakorisági táblázatban található meg; *II. táblázat*).

A faji szinten meghatározott 31 taxonból 6 faj csak a lutéciai emeletre korlátozódik, további 11 ezen emeletben jelenik meg s további 10 faj időbeli elterjedése a lutéciai emeletet is magában foglalja. A maradék fajok közül 2 a bartoni emeletre jellemző, egy faj ezen kívül a bartoni emeletben jelenik meg, míg szintén egy az oligocénra jellemző.

A fauna értékelése

Az alábbi részben először a fauna jellemzőit mutatom be, néhány paleoökológiai módszer segítségével, majd a gánti területre vonatkozó, eddigi környezeti rekonstrukciókat tekintem át, kiindulási alapot szolgáltatva az értelmezéshez. Végül a fauna paleoökológiai értékelését adom meg. A kapott eredményt összehasonlítom a gánti területre vonatkozó korábbi, más fosszíliacsoportok vizsgálatából származó következtetésekkel.

Mivel a paleoökológiai módszereken alapuló értékelés a fauna mennyiségi viszonyaira épül, ezért szükségesnek vélem a legfontosabb genuszok saját ökológiai igényeinek számbavételét is.

A fauna mennyiségi jellemzői

A jellemzéshez felhasznált paleoökológiai módszerek egyúttal a fő módszercsoportokat is reprezentálják, melyek HORVÁTH (1980), DOUGLAS (1979), valamint MURRAY (1973, 1976, 1991) munkái alapján a következők: *dominanciaviszonyok, diverzitási indexek, háromszög-diagramok.*

Az első módszercsoportból a relatív gyakoriságot, a másodikból a Fisher-féle indexet, míg a harmadikból a alrendek összehasonlításán alapuló eljárást használtam fel.

A faunára jellemző relatív gyakoriság[1]

E jellemzőt mindhárom mérettartományra, valamint a teljes közösségre megadom. A táblázat egyes mezői két számot tartalmaznak, melyek közül az első az adott tartományban megfigyelt egyedszámot, míg a második az arra a tartományra vonatkozó relatív gyakorisági értéket jelenti (*II. táblázat*).

Relatív gyakorisági értékek a gánti Forminifera-faunában

Relative frequencies of subordos of the Foraminifera fauna at Gánt

II. táblázat – Table II

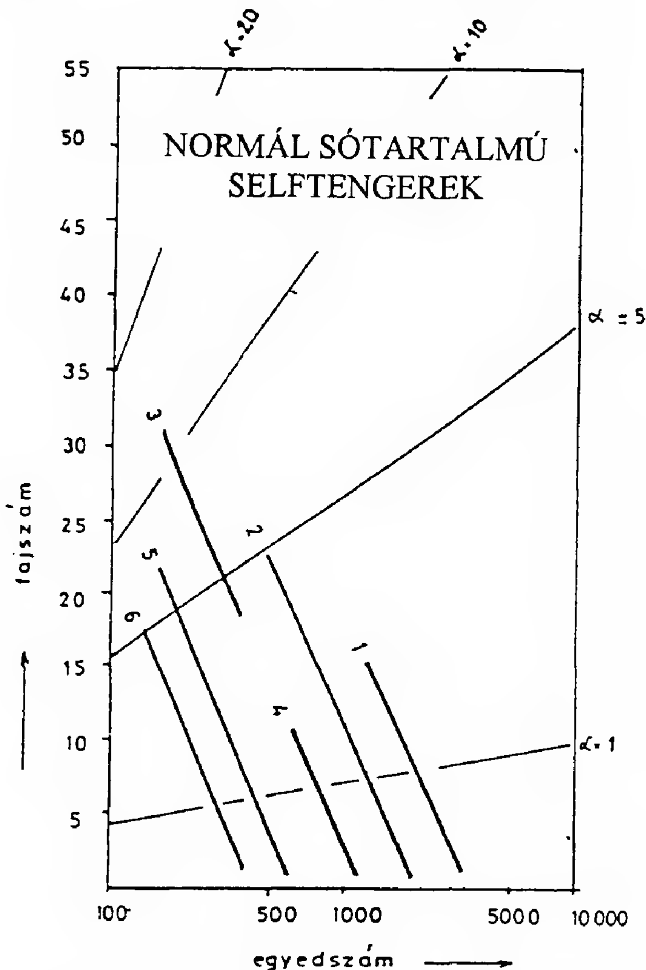
Taxonok *Taxa*	1–0,5 mm	0,5–0,315 mm	0,315–0,125 mm	Teljes közösség *Total community*
Textulariina subordo				+
Clavulina cf. *parisiensis* d'ORBIGNY	1/1,08	7/2,69	–	8/1,32
Clavulinoides cf. *Clavulinoides* "sp. 1."	1/1,08	–	–	1/0,16
Miliolina subordo				+
Spiroloculina inflata TERQUEM	4/4,30	8/3,08	-	12/1,98
~ aff. *inflata* TERQUEM	4/4,30	-	-	4/0,66
~ *tricarinata* (TERQUEM)	1/1,08	43/15,54	18/7,09	62/10,21
~ *tricosta* CUSHMAN & TODD	9/9,68	7/2,69	-	16/2,64
~ aff. *tricosta* CUSHMAN & TODD	1/1,08	1/,038	-	2/0,33
~ aff. *angulifera* TERQUEM	2/2,15	-	-	2/0,33
~ cf. *angulosa* TERQUEM	1/1,08	8/3,08	-	9/1,48
~ aff. *perforata* d'ORBIGNY	-	2/0,77	-	2/0,33
~ aff. *tricarinata* (TERQUEM) var. *angulifera* TERQUEM	-	2/,077	-	2/0,33
~ sp. 1., indet.	1/1,08	5/1,92	-	6/0,99
~ sp. 2., -	1/0,38	-	1/0,16	
Quinqueloculina carinata d'ORBIGNY	2/2,15	8/3,08	-	10/1,65
~ aff. *carinata* d'ORBIGNY	-	3/1,15	-	3/0,49
~ *costata* d'ORBIGNY	24/25,81	2/0,77	-	26/4,23
~ *seminuda* REUSS	3/3,23	11/4,23	6/2,36	20/3,29
~ *impressa* REUSS	2/2,15	84/32,31	85/33,46	171/28,2
~ *simplex* TERQUEM	-	-	7/2,76	7/1,15
~ aff. *crassicostata* TERQUEM	2/2,15	2/0,77	23/90,6	27/4,45
~ aff. *contorta* d'ORBIGNY	1/1,08	-	-	1/0,16

1 A relatív gyakoriság: az egyes fajok egyedeinek száma az összes egyedszámhoz viszonyítva (élő és kihalt formát egyaránt!); %-os értékben.

Taxonok *Taxa*	1–0,5 mm	0,5–0,315 mm	0,315–0,125 mm	Teljes közösség *Total community*
~ aff. *reicheli* Le CALVEZ	1/1,08	-	-	1/0,16
~ aff. *bicarinata* d'ORBIGNY	3/3,23	-	6/2,36	9/1,48
~ aff. *juleana* d'ORBIGNY	-	-	1/0,39	1/0,16
~ sp. 1.	-	-	1/0,39	1/0,16
~ sp. 2.	-	1/,038	-	1/0,16
Miliolinella sp. indet.	-	1/0,83	-	1/0,16
Pyrgo simplex (d'ORBIGNY)	1/1,08	1/0,38	-	2/0,33
~ aff. *simplex* (d'ORBIGNY)	1/1,08	1/0,38	-	2/0,33
Pyrgo bulloides (d'ORBIGNY)	2/2,15	1/,038	1/0,39	4/0,66
Triloculina gibba d'ORBIGNY	1/1,08	-	2/0,79	3/0,49
~ *inflata* d'ORBIGNY	-	-	1/0,39	1/0,16
~ sp. 1.	-	-	1/0,39	1/0,16
~ sp. 2., indet.	15/16,13	10/3,85	-	25/4,12
Articulina sp. indet.	-	1/0,38	1/0,39	2/0,33
Miliola strigillata (d'ORBIGNY)	3/3,23	1/0,83	4/1,57	8/1,32
~ *prisca* d'ORBIGNY	2/2,15	4/1,54	-	6/0,99
~ *prisca* d'ORBIGNY var. *terquemi* KAASSCHIETER	-	-	1/0,39	1/0,16
~ aff. *pseudocarinata* Le CALVEZ	4/4,30	42/15,15	5/1,97	51/8,40
~ sp. 1.	-	2/0,77	-	2/0,33
Spirolina sp. indet.	-	-	1/0,39	1/0,16
Rotaliina subordo				+
Robertinoides sp. indet.	-	-	1/0,39	1/0,16
Turrilina sp.	-	-	1/0,39	1/0,16
Reussella terquemi CUSHMAN	-	-	19/7,48	19/3,13
~ *elongata* (TERQUEM)	-	-	2/0,79	2/0,33
Discorbis perplexa Le CALVEZ	-	-	34/13,39	34/5,6
~ sp. 1., indet.	-	-	3/1,18	3/0,49
~ sp. 2., indet.	-	-	1/0,39	1/0,16
Cibicides sp. indet.	-	-	1/0,39	1/0,16
Asterigerina sp. indet.	-	1/0,38	-	1/0,16
Pararotalia curryi (LOEBLICH & TAPPAN)	1/1,08	-	3/1,18	4/0,66
Ammonia propinqua (REUSS)	-	-	21/8,27	21/3,46
~ aff. *propinqua* (REUSS)	-	-	4/1,57	4/0,66

A relatív gyakoriságokat bemutató táblázatot áttekintve a következők láthatók:

A Miliolina-félék a nagyobb mérettartományokban dominálnak, s ez különösen igaznak tűnik a Quinqueloculina genusz képviselőire. E tendencia fordítottja a legkisebb (0,315–0,125 mm) intervallumban szembetűnő, s ez elsősorban a Spiroloculina genuszt érinti. Mindezek mellett azonban két Quinqueloculina faj emelkedik ki magasan a fajgyakoriságban (*Quinqueloculina impressa* REUSS és *Quinqueloculina* aff. *crassicostata* TERQUEM), a legkisebb méretintervallumot illetően.



3. ábra. A diverzitási érték változása a különböző környezetekben (MURRAY 1973 nyomán). Jelmagyarázat: 1. Hiposzalin mocsárkörnyezet; 2. Hiposzalin lagúnakörnyezet; 3. Tengerparti mocsár élettér; 4. Tengerparti lagúna; 5. Hiperszalin lagúna; 6. Hiperszalin mocsárkörnyezet

Fig. 3 Changing of the diversity index (α) in different environments (after MURRAY *1973). Legend: 1 Hyposaline marsh; 2 Hyposaline lagoon; 3 Coastal marsh; 4 Coastal lagoon; 5 Hypersaline lagoon; 6 Hypersaline marsh*

A Rotaliina-félék a legkisebb mérettartományban válnak gyakorivá, ha nem is jellemzővé.

A Textulariina csoportba tartozó taxonok ezzel szemben egyik mérettartományban sem gyakoriak; csupán a 0,5–0,351 mm-es intervallumban lehet *több* példányról beszélni, ám részarányuk még így sem éri el a 3%-os értéket.

A Fisher-féle index

A Fisher-féle index a ritkább formákat is figyelembe veszi. Ennek kiszámításához MURRAY (1973) a mutató függvényszerű ábráját adja közre. Az index α=5 értéke jelenti a határt a normál tengeri (⇐ α>5) és az attól eltérő környezetek között (⇐ α<5) (3. *ábra*). E jellemző a következő alakban adható meg:

$$\alpha = n_i / x$$

Ahol: x: állandó; 1-nél kisebb érték;

$n_i = N(1-x)$, amennyiben N a populáció mérete

α: voltaképp az egyed- és fajszám viszonyát mutatja meg, egy közösségen belül.

α: voltaképp az egyed- és fajszám viszonyát mutatja meg, egy közösségen belül.

Az ábrán látható, hogy az α-érték megadásához elegendő a közösségben előforduló egyedek és az általuk képviselt fajok számát összevetni. Az így megkapott α-érték a diagramról csupán hozzávetőlegesen olvasható le, ám pontos ismeretéhez a korabeli élettér jellemzésére nincs szükség.

Miután összesen 53 elkülöníthető taxon volt jelen az anyagban s ezek összegyedszáma 607, így az α értéke 11,4. Ennek megfelelően az egykori környezet a "normál sótartalmú selftengerek "mezőjébe esik ($10<\alpha<20$).

A fauna helye az alrendekre értelmezett háromszög-diagramon

Ahhoz, hogy a fauna helye kijelölhető legyen a diagramon, meg kell adni az egyes szubordók százalékos arányát a teljes közösséghez viszonyítva.

A szubordók tehát: Miliolina-félék, Textulariina-félék és Rotaliina-félék csoportja, mely utóbbihoz tartozónak tekinti az eljárás a Lagenina, Spirillinina, valamint Robertinina szubordó képviselőit is (MURRAY 1991). Ennek megfelelően a vizsgált anyagból előkerült, a Robertininákat képviselő egyetlen alak is a Rotaliina-félékkel együtt szerepel.

A gánti Foraminifera-fauna leggyakoribb alrendek közti megoszlása

Distribution of the Foraminifera fauna of Gánt among the most frequent subordos

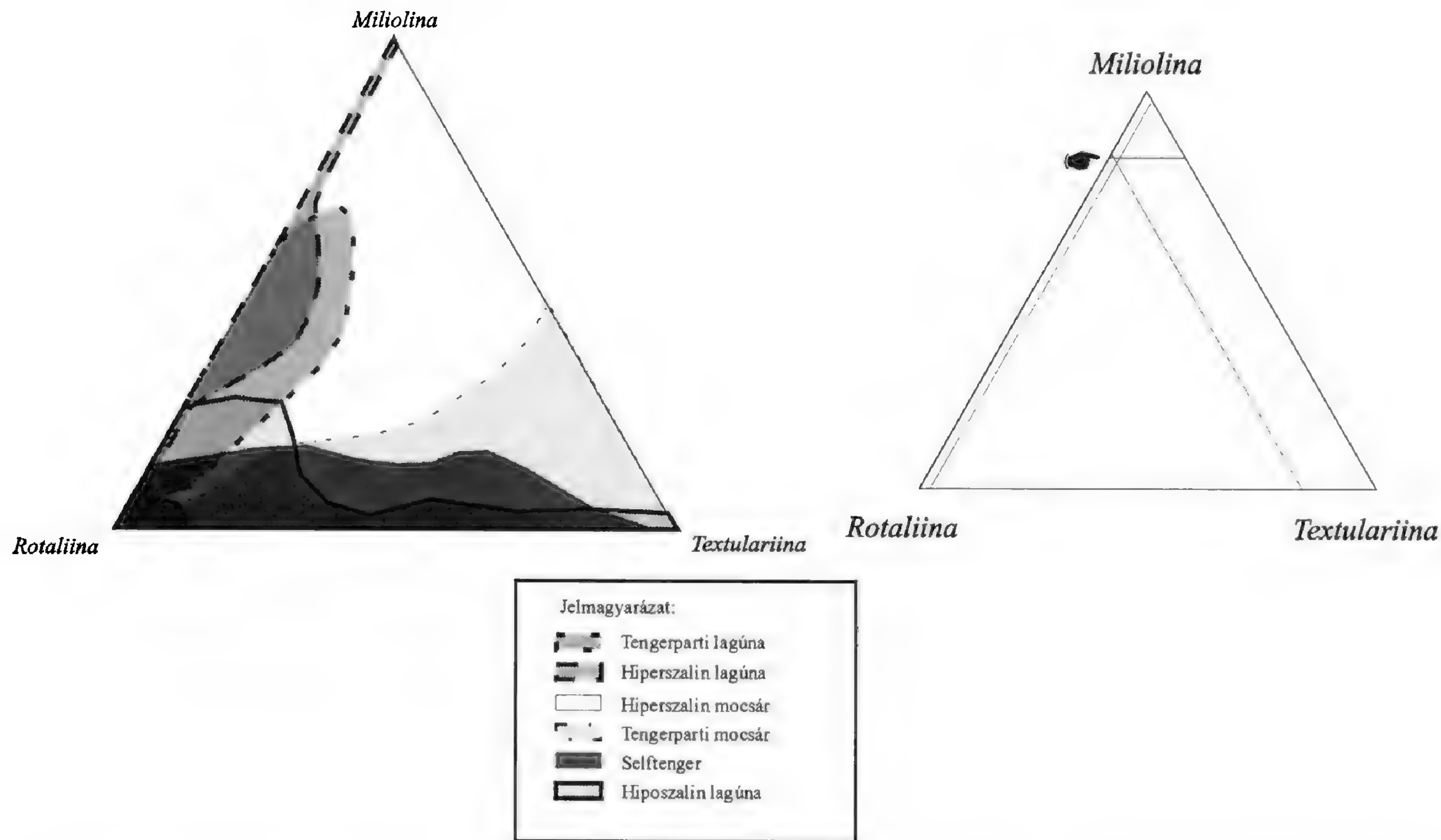
III. táblázat – Table III

Alrend *Subordo*	Egyedszám a három mérettartományt együtt tekintve (db) *Total number of individuals in the three size-intervals*	Százalékos megoszlás, a teljes közösségre vonatkoztatva *Distribution in the total community*
Miliolina	506	83,36%
Rotaliina	92	15,16%
Textulariina	9	1,48%
Összesen	607	100%

A táblázatban található adatok nyomán a fauna ökológiai helye kijelölhető a diagramon (4. *ábra*).

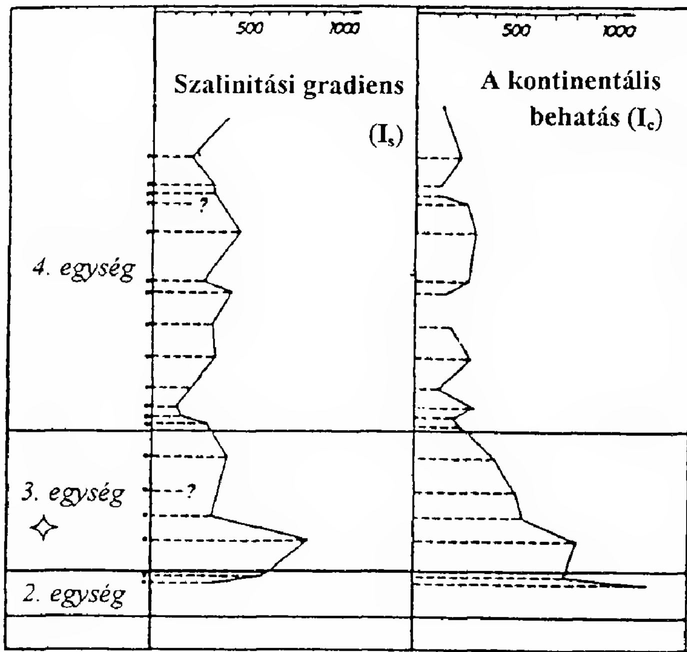
Az ábrán látható, hogy az egykori közösség a lagunáris környezetnek feleltethető meg, melynek jellege hiperszalin lehetett.

Az utóbbi két módszer tehát eltérő eredményt szolgáltatott az egykori környezetet illetően. E bizonytalanságnak, különbségnek oka vélhetően abban kereshető, hogy az anyag mint ahogy arról már korábban szó esett több évi gyűjtés eredménye. Így szinte lehetetlen volt kivitelezni, hogy a minták gyűjtési helye *pontosan* ugyanabban a környezetben lerakódott üledéken helyezkedjenek el. Ezért talán nem túlságosan merész azt feltételezni, hogy a környezet sótartalma "gyorsabban változott", semhogy a mintavétel ehhez igazodni tudott volna. Ezzel összhangban áll BIGNOT et al. (1985) által végrehajtott geokémiai vizsgálatok eredménye, melyet grafikon formájában adnak közre (5. *ábra*).



4. *ábra*. A leggyakoribb alrendeken alapuló, összefoglaló háromszög diagram (MURRAY 1973 nyomán), valamint a gánti fauna helye ezen ábrába helyezve. – Az adatok nyomán hiperszalin lagúnáris élettér valószínűsíthető

Fig. 4 Comprehensive triangle diagram based on the most frequent suborders (after MURRAY 1973) and the position of the Gánt fauna in this Figure. On the basis of the data, a hypersaline lagoon biotope can be assumed



5. ábra. A szalinitás (I_s) és kontinentális behatás (I_c)[1] változása a gánti bagoly-hegyi rétegsorban (BIGNOT és társai 1985 nyomán). A ✧ jelzés a mintavételi egységet mutatja

Fig. 5 Changing of the salinity (I_s) and continental influence (I_c) in the stratigraphic column of the Bagoly-hegy (after BIGNOT *et al. 1985). Sign ✧ shows the sampled unit*

Az ábráról leolvasható, hogy a lelőhely rétegsorának alján magasabb a sótartalom, mint fentebb, s ennek erőteljes változása épp a mintákat szolgáltató "3. egység" esetén mutatkozik meg a leginkább.

Az egykori környezetre vonatkozó kérdés megválaszolásában igyekszik segíteni az alábbi áttekintés a közösség tagjainak ökológiai igényeit illetően.

A legjellemzőbb genuszok ökológiai igénye

E részben tehát a faunában előforduló legfontosabb genuszok ökológiai jellemzőit kívánom összefoglalni, recens megfigyelésekre építve MURRAY (1973, 1991) nyomán (*IV. táblázat*).

A genuszok ökológiai igényeiből fakadó tulajdonságok alapján tehát nem tehető fel több, mint egy normál és hiper sótartalmú (illetve ezek között váltakozó), mérsékelt-meleg, maximálisan 40 m mély lagunáris, vagy belső self jellegű környezet.

[1] $I_s = 4$ [(Mg/10 + Na + K + Sr)/$CaCO_3$ tartalom]
$I_c = 2$ [(2Mn + Fe)/$CaCO_3$ tartalom]

Néhány Foraminifera-genusz ökológiai jellemzője

Ecological characteristics of some recent Foraminifera-genus

IV. táblázat – Table IV

Genusz	Életmód	Táplálkozás	Sótartalom	Hőmérséklet	Víz mélység	Élettér
Spiroloculina	az epifauna része - szabadon mozog vagy aljzathoz, növényekhez rögzül	növényevő	normál tengeri - hiperszalin víz	mérsékelt, illetve meleg klíma	0–40 m	lagúna, belső self
Quinqueloculina	az epifauna része - szabadon mozog vagy aljzathoz, növényekhez rögzül - homokos aljzat	növényevő	normál tengeri - hiperszalin víz (32–65%)	hidegtől a trópusi vizekig	0–40 m	hiperszalin lagúna, self, ritkábban batiális élettér
Pyrgo, "1. csoport"	aljzaton vagy növényeken	nincs adat	normál sótartalmú tenger	mérsékelt klíma	0–50 m	belső self
Pyrgo, "2. csoport"	iszapos aljzat	nincs adat	normál sótartalmú tenger	hideg klíma (vízhőmérséklet 5 °C)	50–2000 m	self, batiális élettér
Triloculina	az epifauna része - szabadon mozog vagy aljzathoz, növényekhez rögzül - iszapos, homokos aljzat	növényevő, detrituszfaló	normál sótartalmú tenger, hiperszalin víz (32–55‰)	mérsékelt és meleg vizekben (néhány batiális [hidegtűrő] faj is)	0–40 m	főként hiperszalin lagúnáris és normálsós tengeri belső self élettér
Discorbis	epifauna része - szabadon mozog vagy rögzül - szilárd aljzat, durva homok	növényevő	normálsós tenger	mérsékelt, meleg víz	0–50 m	belső self
Ammonia	infauna része - iszapos homok aljzat	növényevő (?)	brakk, normálsós, hiperszalin víz	meleg-mérsékelt, trópusi víz	0–50 m	brakk, hiperszalin lagúna, belső self élettér

Vélemények az egykori környezetről

Az eddigi – az alábbiakban a teljesség igénye nélkül említendő – munkák szerzői a gánti területen lagunáris környezetet valószínűsítettek a középső-eocénben, bár a "részleteket" illetően már nem ennyire egységes az álláspont.

SZŐTS (1956) csökkentsós vízű lagúnát tételez fel, azonban csak az alsóeocén időintervalluma egy részén, mert – mint kijelenti – Gánt környékéről a lutéciai üledékek hiányoznak.

DUDICH & KOPEK (1980) Márkó–Iszkaszentgyörgy–Gánt–Vérteskozma–Várgesztes területén ezidőtájt nyitott lagúna-fáciest tart lehetségesnek.

FARKAS et al. (1982) szintén megemlítik a lagunáris környezet egykori létét, ám pontos koradattal nem szolgálnak.

BIGNOT et al. (1985) késő középső-eocén kort tartanak elfogadhatónak a gánti területen, ám MONOSTORI (1972, 1975) később említendő véleményével ellentétben, a dolgozat anyagát szolgáltató rétegeket először változó sótartalmú, litorális környezetben lerakódottnak tekintik, erős kontinen-

tális behatással; igaz, mélységét csupán néhány dm-re teszik. Valódi lagúnát "valamivel magasabban", ám még mindíg a mintaforrást jelentő Mollusca-tartalmú márgarétegek lerakódásakor feltételeznek.

E vélemények nem jelentenek tehát egybehangzó állásfoglalást a korabeli élőhely minőségét illetően. Ám kiindulásként minden bizonnyal elfogadható az egykori környezet lagúna jellege.

Mindezek ismeretében rövid áttekintést szeretnék adni a lagúnák általános jellemzőiről; az egykori környezet majdani rekonstrukciójának részeként.

Néhány szó a lagúnákról s benne a Miliolinák helyéről

A partmenti lagúna, PHLEGER (1960) definíciója szerint, olyan víztest, amelyet a nyílt tengertől szárazulat zár el részlegesen, ám minimális kapcsolat mindenképp fennáll azzal, egy vagy több keskeny szoroson keresztül. Legfontosabb fizikai tulajdonságai a következőkben foglalhatók össze.

A vízmélység néhánytól 100 lábig (~ 30 m) terjed. A sótartalom általában <10 és 45‰ között ingadozik, de extrém esetben meghaladhatja a 100‰-t is. A vízhőmérséklet is széles határok közt változhat, elsősorban a közepes szélességek vidékén. Értéke 4–32 °C között fluktuál. Szintén e tájakon elhelyezkedő lagúnákra igaz, hogy a sótartalom és a hőmérséklet gyors változásai miatt az ott élő faunában nagy lehet a pusztulási arány. A víz mozgási energiája magas lehet, de – mindent összevetve – mégis kisebb, mint a hullámverés övében.

Mivel a fauna túlnyomó része a Miliolina alrend képviselőiből áll, ezért felmerülhet a kérdés, hogy az első közelítésben kapott lagunáris élettér – a fenti jellemzők alapján – nem áll-e ellentétben e magas gyakorisággal?

A Miliolinák ebben a környezetben is megtalálhatók, sőt épp a lagunáris és "beach" fáciesben a leggyakoribbak (LUTERBACHER 1984). DOUGLAS (1979) úgy fogalmaz, hogy a Miliolinák jelenléte hiperszalin, trópusi, sekély vízű életteret jelez. Ezzel összhangban áll MURRAY (1976) álláspontja, melyet a texasi Southern Laguna Madre vizsgálatai nyomán fejt ki. Véleménye szerint a Miliolinák nagy aránya hiperszalin lagúnát vagy mocsarat sejtet.

Az egykori környezet a fosszíliák nyomán

E részben arra a kérdésre keresem a választ, hogy a más fosszíliák segítségével végrehajtott környezeti rekonstrukciók egybevágnak-e a jelen dolgozatban bemutatottakkal.

Gánti megfigyelések

Kagylósrákok

Ezen állatcsoporttal MONOSTORI (1972, 1975) foglalkozik több ízben is. Vizsgálatai nyomán megállapítja, hogy a gánti Bagoly-hegyről, csigahéj-kitöltésből előkerült ostracoda példányok között kevés a kifejezetten csökkentsós vízi alak; a fajok többsége normál sótartalmú tengert jelez. A sótartalomban évszakos ingadozás valószínűsíthető. Az élettér jellege partközeli sekélytenger lehetett, mely többé-kevésbé elválasztott volt a nyílt tengertől. Voltaképp kisebb lagúna, vagy árapály-csatorna tételezhető fel.

Puhatestűek

A molluszka csoport képviselőivel (gastropodákkal) többen foglalkoztak az elmúlt időkben.

SZŐTS (1953) hazánk puhatestűit összefoglaló munkájában kitér a gánti területen fellelhető faunára is és azt vizsgálva Gánton és környékén lagunáris környezetet tételez fel, mely kezdetben édes-, majd csökkent- s végül normálsós-vízi volt.

STRAUSZ (1962) szintén a gánti eocén közösséget vizsgálva arra az álláspontra helyezkedik, hogy ugyan a rétegsorban felfelé haladva nő a sótartalom, ám a normálsós jelleget nem éri el. A szerző tehát a legnagyobb szalinitási érték idején is csupán csökkentsós vízű tengerrésszel számol.

MIHÁLY (1975) a terület középső-eocénjéből származó csigákat és korallokat tanulmányozza és a következőket állapítja meg. A csigaházak és korallok épsége miatt iszapos aljzat tételezhető fel; a sótartalom normál tengeri. Szintén a korallok nyomán 20–25 °C-os vízhőmérséklet és 30–50 méteres mélység valószínűsíthető.

MIHÁLY & VINCZE (1984) újabb paleoökológiai vizsgálatai azonban koptatott, sérült korallokat, Gastropoda vázakat is feltártak, így a korábban véltnél erősebben mozgatott aljzatot tartanak reálisnak.

A puhatestűek elemzéséből tehát meglehetősen vegyes, de legalábbis nem egyértelmű kép rajzolódik ki. Összességében talán mégis a normálsós, sekélytengeri élettér tekinthető hangsúlyozottabbnak, a csökkentsós ellenében. A SZŐTS (1953) által javasolt lagunáris környezetet az említett szerzők nem cáfolják.

Mint látható, a két, Gánton vizsgált állatcsoport által szolgáltatott ökológiai viszonyok sem vágnak teljesen egybe. Mindent összevetve azonban a legtöbb érvvel támogatottnak mégis a normálsós tengeri élettér tekinthető.

A Vértestől DNy-ra, ÉK-re

E részben mindössze azokra a kutatási eredményekre szeretnék kitérni, melyek közvetlenül, vagy közvetett módon kapcsolatba hozhatók a dolgozat anyagával, s így annak paleoökológiai jellemzőivel.

Bakony

A Bakony-hegységből a Dudari-medence néhány jellemzőjét ismertetem. A medence – gastropoda héjkitöltésből származó – középső-eocén bentosz kis-foraminifera faunáját HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. (1988) vizsgálta. Az alrendekhez tartozó példányok aránya nyomán tengerparti lagúna környezetet valószínűsít, amely azonban egyértelműen normál sótartalmúként volt értelmezhető, köszönhetően a Rotaliina-félék nagyobb részarányának a Miliolina-félékkel szemben. Ezen felül trópusi-szubtrópusi éghajlatot, 10–20 méteres vízmélységet, közepes-, durvahomokos aljzatú életteret tételez fel.

Szintén e lelőhely csigahéj-kitöltését tanulmányozta MONOSTORI (1972), mégpedig az ostracoda-együttes szempontjából. Véleménye szerint normálsós tengeri környezet tételezhető fel; mely a litorális, legfelső szublitorális övben helyezkedhetett el, változó szemcsenagyságú homokos aljzattal.

ÉK-Dunántúl

E területről csupán egyetlen adatot szeretnék bemutatni, mely a korabeli éghajlat ismeretéhez járul hozzá. KOVÁCS (1961) középső-eocén flóraelemeket vizsgált Lábatlanról. Munkájában megállapítja, hogy a növényzet által jelzett éghajlat trópusi-szubtrópusi lehetett, de ezen éghajlattípusoknál a jelenben megszokottal ellentétben, kevesebb csapadékkal. Azonban megjegyzi, hogy folyók közelében a vízzel átitatott talajon örökzöld erdő tenyészhetett, még szárazabb periódusokban is.

E rövid kitekintésből látható tehát, hogy a középső-eocénben meleg (trópusi-szubtrópusi) éghajlat uralkodott, mely megfelel a Gánton előkerült fauna általános hőmérsékleti igényeinek. Mindezek mellett, a dolgozat területének tágabb környezetében normál sótartalmú, de szintén lagunáris környezet tételezhető fel. Ez utóbbi tény szerint a sekélytengeri – és így a lagunáris, vagy belső self – környezet nem volt egyedülálló, csak Gántra, illetve a DK-Vértesre jellemző jelenség ebben az időszakban.

Értékelés

A megvizsgált anyag hiperszalin és/vagy normálsós lagunáris, illetve self-tengeri környezetet sejtet, melynek vízmélysége – a leggyakoribb genuszok ökológiai igényeit figyelembevéve – nem haladta meg a 40 métert és mérsékelt-meleg hőmérsékletű lehetett.

Az alkalmazott paleoökológiai módszerek inkább kiélezték a közösség összetételéből származó jellemzők közti ellentétet – s itt elsősorban a szalinitásra gondolok –, semmint tompították.

A fenti fejezetből ugyanakkor kitűnt, hogy bár a területről eltérő állatcsoportokat vizsgáltak meg, mégis első közelítésben hasonló környezeti következtetéseket vontak le a szerzők, néhány kivételtől eltekintve. Ezek szerint a korabeli élettér normál sótartalmú sekélytengerinek tekinthető.

Összefoglalás

A vizsgálati anyagot a gánti Bagoly-hegyről több év során begyűjtött gastropoda-héjak üledékkitöltése szolgáltatta, mely többek között foraminifera-faunát is tartalmazott. A héjkitöltés jelleg miatt igen jó megtartású példányok kerültek elő a Mollusca-vázakból.

Az üledéket szitálás útján három mérettartományra (1–0,5 mm; 0,5–0,315 mm; 0,315–0,125 mm) bontva vizsgáltam; binokuláris, illetve scanning elektronmikroszkóp segítségével.

A taxonómiai leírás nyomán 53 taxont sikerült elkülönítenem. A fauna kora középső-eocénre tehető. A közösség összetételét, valamint az alkotó csoportok arányait figyelembevéve, irodalmi adatokra támaszkodva megkíséreltem a terület ökológiai képének felvázolását. Ennek eredményeként az alábbiakat sikerült megállapítani:

– A közösség egyes mérettartományaira, illetve a teljes faunára számolt relatív gyakorisági értékek szerint a legkisebb méretintervallum kevesebb Miliolina-félét tartalmaz; s ezzel párhuzamosan előtérbe kerülnek a Rotaliina-félék. E tény mindenképp valamilyen szelekcióra utal, mely vélhetően inkább volt utólagos jellegű, semmint kifejezetten a közösség fiatal tagjaira ható.

– A teljes faunára számolt Fisher-féle α-index értéke 10 és 20 közé esik, ami normál sótartalmú selftengerre utal (MURRAY 1973). Ugyanakkor az alrendeken alapuló háromszög-diagramban (MURRAY 1973) ábrázolva a fauna adatait az látható, hogy az egykori élettér hiperszalin lagúna lehetett. Ezen ellentétet az egyes genuszok saját ökológiai igényeinek számbavétele sem enyhítette, hisz a recens genuszökológiai adatok nyomán mindössze annyi rögzíthető bizonyosan (MURRAY 1973, 1991), hogy a jelen körülményei között a bemutatott taxonok együttese maximálisan 40 m mélységű; mérsékelt-meleg hőmérsékletű; normál, illetve hiperszalinitású lagunáris, vagy belső self környezetet részesít előnyben.

– A szintén Gántról előkerült molluszka (SZŐTS 1953; STRAUSZ 1962; MIHÁLY 1975; MIHÁLY & VINCZE 1984) és ostracoda (MONOSTORI 1972, 1975) állatcsoport

tanulmányozása – mindent összevetve – normál sótartalmú, sekélytengeri (lagunáris) környezetet mutat.

Összességében tehát egy normál és/vagy hiperszalin sekélytengeri, meleg klímával bíró környezet tehető fel, melynek jellege lagunáris, vagy belső self lehetett. Figyelembe véve a korábbi vizsgálatok eredményeit; a normálsós élettér a valószínűbb.

E környezeti típus nem volt egyedüli jelenség a korabeli Dunántúli-középhegység területén, amint arra HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI (1988) munkája rámutatott.

Köszönetnyilvánítás

Őszinte köszönettel tartozom dr. HORVÁTH Máriának, dr. MONOSTORI Miklósnak, HORVÁTHNÉ dr. KOLLÁNYI Katalinnak, GÁLNÉ dr. SOLYMOS Kamillának, GHIDÁN Zsuzsannának, dr. NAGYMAROSY Andrásnak, valamint GÖRÖG Ágnesnek, BÁLDI Katalinnak, FOGARASI Attilának, SZENTE Istvánnak, dr. KÁZMÉR Miklósnak, illetve dr. MINDSZENTY Andreának, HORVÁTH Zoltánnak, KŐHLER Artúrnak, LANTOS Zoltánnak és HLUDEK Kálmánnénak. Végül igen nagy hálával tartozom a segítségért szüleimnek és barátaimnak.

Külön köszönöm HORVÁTHNÉ dr. KOLLÁNYI Katalin és dr. KECSKEMÉTI Tibor lektorok, valamint PIROS Olga értékes megjegyzéseit, javaslatait, nemkülönben a kézirat aprólékos átolvasását.

Irodalom – References

BIGNOT, G., BLONDEAU, A., GUERNET, C., PERREAU, M., POIGNANT, A., RENARD, M., RIVELINE, J., GRUAS, C., DUDICH, E., KÁZMÉR, M., KOPEK, G. 1985: Age and characteristics of the Eocene transgression at Gánt (Vértes Mts, Transdanubia, Hungary). – *Acta Geologica Hungarica*, **28/1–2**, 29–48.

BOLTOVSKOY, E. 1976: Distribution of Recent Foraminifera of the South American Region – In: HEDLEY, R.H., ADAMS, C.G. (Ed.): Foraminifera; Academic Press; London-New York-San Francisco, Part. II., 171–235.

DOUGLAS, R. G. 1979: Benthic Foraminiferal Ecology and Paleoecology: A Review of Concepts and Methods – In: Foraminiferal Ecology and Paleoecology SEPM Short Course, No. 6., 21–54, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists; Houston, Texas.

DUDICH E., KOPEK G. 1980: A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata (Outlines of the Eocene Paleogeography of the Bakony Mountains [Transdanubia, Hungary])– *Földtani Közlöny*, **110/3–4**, 417–431.

FARKAS ZS., FŐZY I., ISAÁK A., SCHLEMMER K. 1982: A Gánt-bagolyhegyi új feltárás eocén korú üledékeinek földtani vizsgálata (Geological study of the Eocene sediments of the newly developed Bagoly-hegy exposure at Gánt) – *Földtani Közlöny*, **112**, 435–438.

HORVÁTH M. 1980: A magyarországi felsőoligocén – alsómiocén típusszelvények foraminifera-faunája; Paleoökológia és biosztratigráfia (Foraminifera fauna of Hungarian Type sections from the Age of Upper Oligocene – Lower Miocene. Paleoecology and Biostratigraphy) – Kandidátusi értekezés; 152 p.

HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. 1988: Eocén bentosz kis-Foraminifera fauna Dudarról (Eocene Benthonic Smaller Foraminifera Fauna from Dudar) – *MÁFI Évkönyve*, **63/4**, 7–173.

KOPEK G. 1980: A Bakony hegység ÉK-i részének eocénje (L'eocène de la partie nord-orientale de la montagne du Bakony [Transdanubie, Hongrie]) – *MÁFI Évkönyve*, **63/1**, 7–176

KOVÁCS É. 1961: Középső-eocén flóra Lábatlanról (Mitteleozäne Flora aus der Umgeburg von Lábatlan) – *MÁFI Évi Jelentése az* **1957–1958**-*as évekről*, 473–495.

LUTERBACHER, H. 1984: Peloecology of Foraminifera in the Paleogene of the southern Pyrenees – In: OERTLI, H. J. (Ed.): Benthos '83; 2nd. Int. Symp. Benthic Foraminifera; Bordeaux; 389–392

MIHÁLY S. 1975: Paleoökológiai megfigyelés a gánti középsőeocénből (Paleoecological Observations in the Middle Eocene of Gánt) – *Földtani Közlöny*, **105**, 75–81

MIHÁLY S., VINCZE P. 1984: Újabb paleoökológiai megfigyelések a gánti középsőeocénből (New paleoecological remarks concerning the Middle Eocene beds of the Bagoly-hegy at Gánt, Transdanubia, Hungary)– *Földtani Közlöny*, **114**, 263–283.

MONOSTORI M. 1972: Dudari eocén Ostracodák fáciesértékelése (Faciological Evaluation of Eocene Ostracods from Dudar, Hungary) – *Őslénytani Viták*, **20**, 47–54.

MONOSTORI M. 1972: A gánti eocén Ostracodák fáciesértékelése (Ecological Evaluation of Eoccene Ostracods from Gánt, Transdanubia, Hungary) – *Őslénytani Viták*, 20, 55–61.

MONOSTORI M. 1975: Ostracode fauna from the Eocene of Gánt – *Annales Univ. Sci. Bud. Eötvös, Sec. Geol.*, Tom. **19**, 75–129.

MURRAY, J. W. 1973: Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids 274 p. Heineman Educational Books.

MURRAY, J. W. 1976: Comparative Studies of Living and Dead Benthic Foraminiferal Distributions – In: HEDLEY, R. H., ADAMS, C. G. (Ed.): Foraminifera; Academic Press; London-New York-San Francisco; Part. II., 45–109.

MURRAY, J. W. 1991: Ecology and Paleoecology of Recent Benthic Foraminifera – 416 p. Longman Scientific & Technical, New York.

PHLEGER, F. B. 1960: Ecology and Distribution of Recent Foraminifera 297 p. Baltimore, U.S.A.

STRAUSZ L. 1962: A gánti eocén fauna ökológiai viszonyai (Über die paläoökologischen Verhältnisse der Eozänfauna von Gánt-Kurzfassung) – *Földtani Közlöny*, **92**, 308–318.

SZŐTS E. 1953: Magyarország eocén puhatestűi I. Gántkörnyéki eocén puhatestűek – *Geologica Hungarica ser. Pal.*, **22**, 1–270.

SZŐTS E. 1956: Magyarország eocén (paleogén) képződményei (L'éocène (paléogène) de la Hongrie)– *Geologica Hungarica ser. Geol.*, **9**, 1–320.

A kézirat beérkezett: 1997. 11. 20.

Földtani Közlöny 129/1, 41–60 (1999) Budapest

A komlóskai karbonáttelér genetikája ásványtani, folyadékzárvány és stabilizotópos vizsgálatok alapján

Genetical investigations on the carbonate-vein at Komlóska, on the basis of mineralogical, fluid-inclusion and stable isotope studies, Tokaj Mts, northeastern Hungary

CSOMA Anita[1] – MOLNÁR Ferenc[1]

(7 ábra, 1 táblázat, 3 tábla)

Key words: carbonate-vein, fluid inclusion, Tokaj Mts, NE Hungary

Tárgyszavak: karbonáttelér, folyadékzárvány, Tokaji-hegység, ÉK-Magyarország

Abstract

In the Tokaj-Mts, near Komlóska, a carbonate-vein – located between the strongly altered lower Sarmatian pyroxene-andesite and rhyolite-tuff – can be found on the Eastern slope of the Bolhás hill. The vein is characterized by ribbons of the successively precipitated carbonaceous and siliceous material. The various stages of the infilling of the vein have different textures, and these are repeated several times accross the vein. Four different types of texture have been identified:

1. Ribbons of calcite-aggregates without siliceous material.
2. Ribbons of calcite and siliceous infilling (opal, chalcedony, quartz) with various textures.
3. Silicious infilling in the late fractures of the carbonate.
4. Brecciated precipitations with carbonate-, silica-, or Mn-oxide rich matrices).

The colour-zonation of the carbonate ribbons is related to the presence of Fe- and Mn-oxide minerals. The structure of the carbonate sometimes contains Fe and Mg. The carbonate vein is cut by a funnel-shaped breccia, which is connected to a late hydrothermal stage. The development of the vein structure reflects the variability of physical-chemical parameters during the hydrothermal activity. The $\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$ values for calcite range from 9.16 to 22.88‰, and from -8.19 to +0.3‰ respectively. Based on the temperature data, the oxygen isotope compositions of waters in equilibrium with the carbonates range from -3.54 to +10.18‰. H isotope ratio measurements made on 3 samples gave δD values of -103, -70, and -78‰. The results show that the compositions of the fluids from which the carbonate vein was precipitated were mainly meteoric waters, but fluid components of magmatic or organic origin can also be recognized. Two different types of fluids have also been determined in two samples and their textures differ significantly from the other samples. These particular samples provide evidence for hydrothermal mobilization of some sedimentary material. This is in agreement with the fact that the basement is located only 500 metres beneath the surface (in the studied area).

These results suggest that components mobilized from the basement should be considered in the genetical evaulation of the hydrothermal mineralization of the Tokaj Mountains.

Manuscript received: 23 03 1998

[1] ELTE TTK Ásványtani Tanszék Budapest Múzeum krt 4/ H-1088

Összefoglalás

A Tokaji-hegységben egyedülálló karbonáttelérek bukkannak a felszínre Komlóska körzetében. A Bolhás-hegy K-i oldalában lévő, 18 m hosszan feltárt szalagos-sávos szerkezetű karbonáttelér az erősen átalakult alsó-szarmata piroxénandezit és riolittufa határán húzódik. A telér kinyílása több fázisban történt. Az egyes fázisokat eltérő ásványi összetétel és szöveti bélyegek jellemzik, melyek a telér kinyílása során többször is megismétlődtek. Négy fő szöveti típus azonosítható a telérben:

1. kovaanyag nélküli, szalagos szerkezetű kalcitaggregátumok
2. kalcitot és SiO_2-tartalmú ásványokat (opál, kalcedon, kvarc) együttesen tartalmazó szalagos szerkezetű aggregátumok
3. a karbonát utólagos repedéseiben kiváló kovaanyag
4. breccsás szövetű kiválások karbonátos, kovás, illetve Mn-oxidban dús kötőanyaggal.

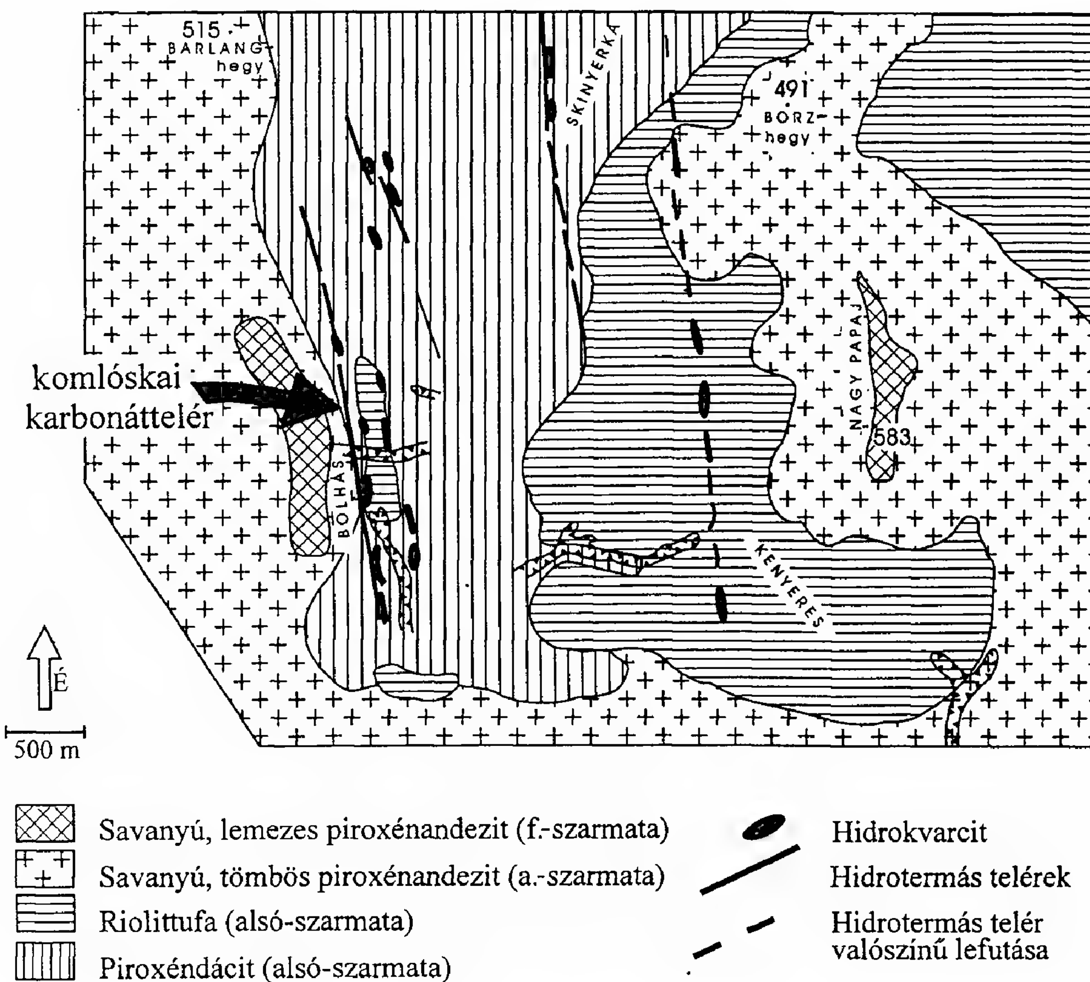
Az egyes szöveti típusok létrejöttét az adott szakaszra jellemző hidrotermális oldatok fizikai-kémiai paraméterei határozták meg. Az oldatok telítettségi viszonyai a kalcit és az SiO_2-tartalmú ásványok kicsapódási, illetve visszaoldódási paraméterei körül mozogtak. Ezek a folyamatok a folyadékzárványok homogenizációs hőmérséklete alapján 140–160 °C közötti hőmérsékleten mentek végbe. A zárványokként jelenlévő Fe- és Mn-oxid ásványok (melyek a karbonát színzónásságát adják), ill. a karbonát mangánmentessége a hidrotermás oldatok oxidatív jellegét jelzi. Elektron-mikroszondás vizsgálatok alapján a karbonát inhomogén, szerkezetébe néhol Fe és Mg épül be. A karbonáttelért egy későbbi, hidrotermális folyamatokhoz kapcsolódó tölcsérszerű breccsa töri át. A hidrotermás fluidumok eredetének meghatározása a karbonátos minták szén-, oxigén- és hidrogénizotópos vizsgálatai alapján történtek. A $\delta^{18}O$ értékek 9,16 és 22,88‰, a $\delta^{13}C$ értékek -8,19 és +0,3‰ közöttiek. A hőmérsékleti adatok alapján a karbonáttal egyensúlyban lévő vízre számított $\delta^{18}O$ értékek -3,54 és +10,18‰ közöttinek adódtak. Három mintából készült δD mérések eredménye egyenként -103, -70 és -78‰ . Az eredmények arra utalnak, hogy a telér egyes kifejlődéseit létrehozó oldatok uralkodóan csapadékvíz-eredetűek voltak, azonban magmás, ill. szerves eredetű komponensek jelenléte is körvonalazható. Két, egyébként szövetileg is elkülönülő minta paraméterei a hidrotermás fluidumok és a karbonátos aljzat kölcsönhatását is tükrözik.

Mindez arra utal, hogy a Tokaji-hegység hidrotermás ércesedéseinek genetikai értékelésénél a hegység aljzatából mobilizált komponenseket is figyelembe kell venni.

Bevezetés

A Tokaji-hegységben Komlóska környékén három karbonáttelér nyomozható a felszínen (MOLNÁR 1993). A komlóskai Bolhás-hegy DK-i lejtőjén, 315 m tengerszint feletti magasságban található kőfejtő karbonáttelérét (*1. ábra*) a helyi lakosok egykoron mészégetés céljából hasznosították.

HOFFER 1926-ban a kristályok formája alapján aragonitnak azonosította a telér anyagát, s ezt írja róla: "..eredetileg mint aragonit vált ki, de idők folyamán kalcittá változott..". A Tokaji-hegységgel foglalkozó kutatók közül LENGYEL (1934) végzett itt részletes geológiai és kőzettani megfigyeléseket, forrásmészkőként jellemezve a képződményt. KOCH (1953) megállapította, hogy a telérkitöltés anyaga kalcit, és az kalcitként is vált ki a hidrotermás folyamatok során. A kalcit néhol erősen "festett" barnás-fekete sávjairól KOCH ugyanebben a munkájában geokémiai elemzéseket is közöl, melyek szerint a karbonátos anyag 2% MnO-t és 0,26% Fe_2O_3-t tartalmaz. Egyes kalcitgenerációkból MOLNÁR (1993) végzett folyadékzárvány-vizsgálatokat. A vizsgálatok eredménye azt mutatta, hogy a karbonáttelér 110–170 °C közötti hőmérsékleten képződhetett.



1. ábra. Komlóska körzetének földtani térképe (GYARMATI 1966 után)

Fig. 1 Geological map of the Komlóska area (after GYARMATI 1966)

A jelenlegi munka célkitűzése, hogy a karbonáttelér szöveti elemzése, ásványtani és genetikai vizsgálata alapján adalékokkal szolgáljon a terület hidrotermás folyamatainak értékeléséhez. Az ásványtani és szöveti elemzések mellett a képződési hőmérsékletre vonatkozóan folyadékzárvány-vizsgálatokat, míg a telért létrehozó oldatok eredetének a meghatározására szén, oxigén és hidrogénizotópos vizsgálatokat végeztünk.

Földtani viszonyok

A Bolhás-hegy karbonáttelérje igen változatos földtani környezetben fordul elő (*1. ábra*). A Bolhás-hegy alacsonyabb térszínein alsó-szarmata korú savanyú, tömbös piroxénandezit, riolittufa, míg a morfológiailag magasabb helyzetű részeken felső-szarmata lemezes piroxénandezit fordul elő (GYARMATI 1966). A karbonáttelér a riolittufa és az alsó-szarmata bontott piroxénandezit tektonikus határán húzódik. A Bolhás-hegy ÉK-i részén ugyanebben a zónában a piroxénandezit és a riolittufa agyagásványosodása során bentonit képződött (SZÉKYNÉ FUX 1957). A bentonit iszapolási maradékában talált szfalerit, pirit és galenit a bentonit hidrotermás képződésére utal.

A karbonáttelér csapása DDK–ÉÉNY, dőlése meredek, 90/80–85°. A kőfejtőben látható telér hossza 18 m, a magassága egyes csapáshelyeken eléri az 5 m-t. Szélessége nem nyomozható, mert csak az ÉK-i részen látható a mellékkőzettel való érintkezése. A mellékkőzet és az ÉNY-i fal közötti távolság kb. 6 m, ami megegyezik a kibányásztott karbonátanyag szélességével.

Analitikai módszerek

A Bolhás-hegy kőfejtőjének terepi felvételezése során az elsődleges cél az volt, hogy minden szöveti-morfológiai típusból reprezentatív anyag kerüljön a laboratóriumi vizsgálatokra. 14 db nagy felületű (5x7,5 cm) vékonycsiszolat készült polarizációs mikroszkópi vizsgálatok céljára. A röntgendiffrakciós felvételek Siemens D 500-as pordiffraktométeren (ELTE TTK Ásványtani Tanszék) készültek Cu (l=0,15418 nm) csővel 41 kV gyorsítófeszültség és 20 mA csőáram mellett. A mikroszondás vizsgálatok ED spektrométerrel felszerelt AMRAY 1830J/TG EDAX PV9800 típusú pásztázó elektronmikroszkópon történtek (ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszék) 20 keV gyorsítófeszültség és 1–2 nA sugáráram mellett.

A telér képződési hőmérsékletét folyadékzárványok mikrotermometriai vizsgálatával határoztuk meg. A 0,4–0,8 mm vastag kétoldalán polírozott vékonycsiszolatok vizsgálata egy Amplival Pol mikroszkópra szerelt Chaixmeca-típusú (POTY et al. 1976) fűthető-hűthető mikroszkópi feltét (ELTE TTK Ásványtani Tanszék) felhasználásával történt. A szintetikus folyadékzárványok és nagy tisztaságú vegyületek által végzett kalibráció alapján a mérési pontosság 0,1 °C volt 0 °C alatt, míg 1 °C volt a zárványok homogenizációs hőmérsékletének intervallumában.

A stabilizotópos vizsgálatokhoz a karbonátminták feltárása a karbonátnak vízmentes foszforsavval vákuumban lezajló reakciójával történt az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumában (MCCREA 1950; DEMÉNY & FÓRIZS 1991). A keletkező CO_2-t vákuumdesztillálással (-80 °C-os alkoholcsapdán való keresztülvezetéssel) tisztítottuk meg a szintén felszabaduló H_2O-tól, majd cseppfolyós levegő segítségével mintapalackokba fagyasztottuk. A CO_2-ben a $^{12}C/^{13}C$ és $^{18}O/^{16}O$ arányokat egy Finnigan MAT delta S stabilizotópmérő tömegspektro-

méterrel határozuk meg, és a PDB (Pee Dee Belemnite) és a V-SMOW (Vienna Standard Mean Ocean Water) sztenderdekhez viszonyítva ‰-ben adtuk meg. A mérések reprodukálhatósága 0,1% volt. Három minta fluidzárványaiban jelenlévő víz D/H arányát is meghatároztuk. A fluidzárványok jelenlétének mikroszkópos ellenőrzése után a minták 2–5 mm-es darabjait, illetve a 4. minta porított anyagát kvarccsőbe helyeztük, 100–120 °C-ra hevítve 2 óráig vákuumra szívattuk, majd vákuumban 30 perc alatt 500 ill. 550 °C-ra hevítettük és 30 percig ott tartottuk (DEMÉNY 1992). A felszabaduló H_2O-t vákuumdesztillálással tisztítottuk, majd a cinket tartalmazó reakciócsőbe fagyasztottuk. A vízből a hidrogéngázt fémcinkkel 500 °C-on történő reakció (COLEMAN et al. 1982) révén szabadítottuk fel a víz/cink arány hatásának figyelembevételével (DEMÉNY 1995). A D/H arányt a H_2 gázban a már említett Delta S tömegspektrométerrel határoztuk meg, és a SMOW sztenderdekhez viszonyítottuk. A δD adatok reprodukálhatósága átlagosan 1% és 3% közötti volt.

Eredmények

Ásványtani és szöveti bélyegek

Ahogy a feltárás DK-i részéből haladunk ÉNY-i irányba, úgy a telér kinyílásának egyes állomásait követhetjük nyomon. Erről a feltűnően eltérő szöveti jellegek árulkodnak, melyet a 2. *ábra* elvi szelvénye szemléltet. Az eltérő szöveti típusok többszörösen ismétlődnek. A karbonáttelért jelentős számú 2–10 cm széles repedés szeli át, melyek leggyakrabban fennőtt kalcittal vagy kovaanyaggal töltődtek ki. A megfigyelések alapján a telérben a következő szöveti típusokat különítettük el:

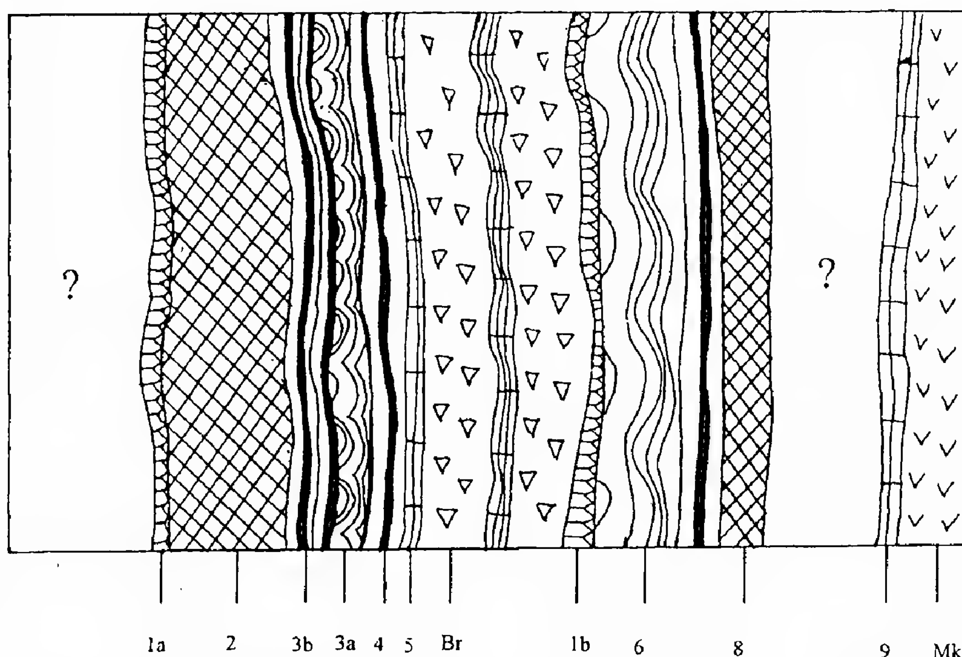
1: Kovaanyag nélküli, szalagos szerkezetű kalcitaggregátumok

1a: c-tengely szerint nyúlt fennőtt kalcitkristályok aggregátumai

A hossztengelyükkel egymás mellé nőtt 1–2 cm széles, max. 10 cm hosszú hipidiomorf kristályok a kőfejtő DK-i részén és a közepén jelennek meg. Mindkét esetben átlátszatlanok, néhol szürkés, máshol rózsásbarna árnyalatúak.

1b: sávozott kristályok aggregátumai

E csoport mintái igen változatos megjelenésűek (*I. tábla/1, 2. kép*). A sávozás színe eltérő az egyes mintákban. Leginkább szürke-fehér, illetve sárga-barna színű sávok váltakoznak, s a sávok vastagsága 0,5–5 cm közötti. A röntgendiffrakciós vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a színzónásság nem ásványos összetételbeli és szerkezeti különbségekből adódik, mert a vizsgálatok során minden esetben csak a kalcit reflexióit észleltük. Polarizációs mikroszkópi vizsgálatok alapján a sávozottság ritmusos kiválásra utal, s a színezettséget 10 μm körüli nagyságú zárványok adják. Az elektronmikroszondás vizsgálatok alapján a sötétebb zárványok Mn-oxid, míg a világosabbak Fe-oxid ásványokból állnak, és maga a karbonát is inhomogenitást mutat. Egyes zónákba 1–2 % magnézium és vas épült be, más zónák azonban vas- és magnéziummentesek.



2. *ábra.* A komlóskai karbonáttelér elvi szelvénye a különböző szöveti típusokkal. Az ábrán látható számok az egyes minták számait jelölik. A szelvény nem méretarányos. A szelvény a kőfejtő csapására merőlegesen készült

Fig. 2 Principle section of the Komlóska carbonate-vein, illustrating the various textures. The numbers on the figure correspond to the sample-numbers. The section is not in scale. The section is at right angles to the outcrop

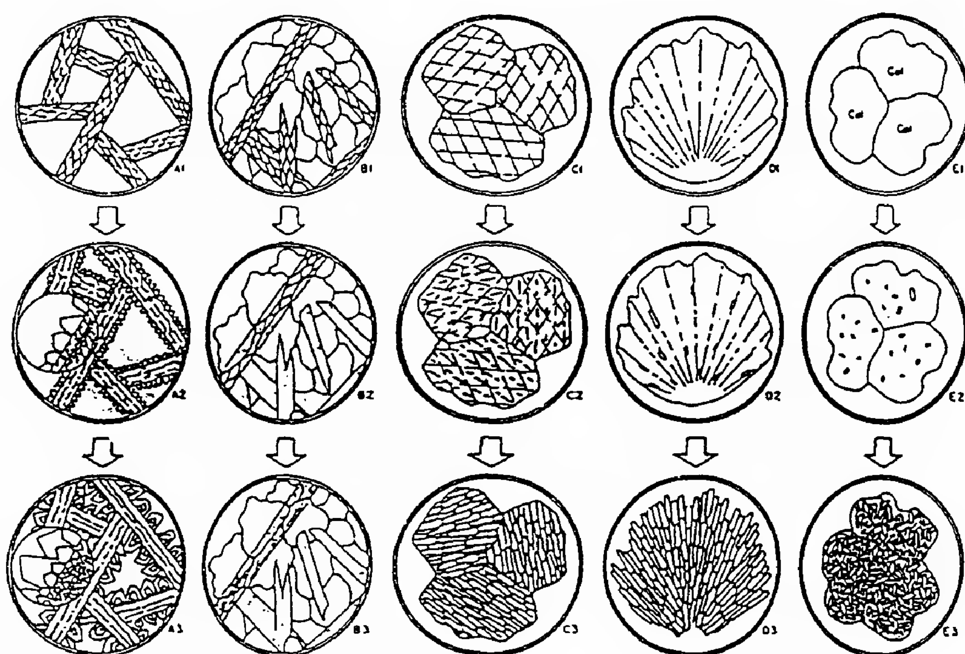
A barna-sárga árnyalatú sávokban agyagásvány és gélszerű kovaanyag elszórt zárványai is előfordulnak.

1c: tömör, mozaikkristályos kalcitaggregátumok

A kőfejtő DK-i szakaszán 30–40 cm-es sávban található tömött, hipidiomorf, 0,2–0,5 mm nagyságú kristályokból álló mozaikkristályos kalcitaggregátum alkotja a telér kitöltését (*I. tábla/3. kép*). Ezen kiválás repedéseiben későbbi kiválású, 0,5–1cm körüli nagyságú fennőtt kalcit is előfordul.

2: Kalcitot és SiO2-ásványokat együttesen tartalmazó, szalagos szerkezetű aggregátumok

A vizsgált mintáknak kb. 50 százalékában jelennek meg a kiszorításos szövetek. Ezek a minták ál-szálas (pseudo-acicular) kiszorításos szövettel jellemezhetőek (DONG et al. 1995), annak különböző fejlettségi fokaival (*3. ábra*). A minták zónás felépítésűek, néhol a kovaanyag (kalcedon, mikrokristályos kvarc, opál-CT) dominál, és az eredeti kalcit kristályainak csak roncsai figyelhetők meg. Előfordul azonban a kiszorítási folyamat kezdeti szakaszát reprezentáló kiválás is. A következő kiszorítási jellegeket figyeltük meg a mintákban:



3. *ábra*. Kvarc által történő kiszorítási típusok kalcitban. A felső sor az eredeti kalcitszerkezeteket mutatja; a középső sor a kvarc által történő kiszorítás kezdeti fázisát ábrázolja; az alsó sor a különböző kvarc-szöveteket mutatja be a kalcit teljes kiszorítása után (DONG et al. 1995 nyomán). A Komlóskán tapasztalt szövetek az ál-szálas (pseudo-acicular) szöveti típusnak felelnek meg

Fig. 3 Interpretation of the formation of various replacement quartz textures. The top row represents original forms of calcite; the middle row shows initial stage of calcite-replacement by quartz; the bottom row shows various quartz textures formed after complete replacement of calcite (after DONG *et al. 1995). The observed textures at Komlóska correspond to the pseudo-acicular type*

– a szálas kalcitot c-tengelye mentén és arra merőlegesen is korrodálja a kovaanyag (*II. tábla/1. kép*);

– mozaikkristályos kalcitot kiszorító kovaanyag (*II. tábla/2. kép*);

– kovás alapanyagban korrodált felszínű kalcitszemcsék úsznak (*II. tábla/3. kép*);

– a mozaikkristályos kalcitszemcsék közötti részt gyakran mikrokristályos kvarc és kalcedon tölti ki (*III. tábla/1. kép*).

3: A karbonát utólagos repedéseiben kiváló kovaanyag

3a: gömbös-vesés kovaanyag

A kőfejtő több szakaszán megjelenik repedéskitöltő kovaanyag, mely repedéseknek a vastagsága eléri a 8 cm-t is. A kovaanyag polarizációs mikroszkópi vizsgálat alapján gömbös-vesés, kollomorf megjelenésű, melyet finomszemcsés kvarc kísér. A röntgendiffrakciós vizsgálat felvételén a kvarc mellett az amorf opálra jellemző diffúz csúcson a tridimit és a krisztobalit csúcsai is megjelentek,

ami arra utal, hogy a kova egy része opál-CT változat. A limonit- és goethit-hintések barnára színezik az ásványt, ezért májopálnak nevezhetjük.

3b: szálas kovaanyag

Egyes minták üregeinek, repedéseinek a falán szálas megjelenésű, a szálak irányában negatív főzónajellegű kalcedon vált ki (*III. tábla/2. kép*).

4: Breccsás szövetű kiválások

A telér fejlődése során többször létrejöttek karbonátos és kovás kötőanyagú breccsák, míg a kürtőszerű, mangános kötőanyagú breccsa egyszeri utólagos hidrotermás tevékenységet képvisel.

4a: karbonátos kötőanyagú breccsák

Sárgásbarna, finomszemcsés kalcitanyagban kaotikusan helyezkednek el a változó méretű (2–15 cm) fragmentumok. A fragmentumok anyaga néhol áttetsző mikrokristályos kvarc, máshol májopál vagy jáspis. A telér egyes zónáiban a breccsa tömött, de előfordul üreges jelleg is.

4b: kovás kötőanyagú breccsák

Mikroszkópos vizsgálat során, átkovásodott, mozaikkristályos kalcit alapanyagban figyeltünk meg 0,5–1cm átmérőjű jáspis- vagy májopál-fragmentumokat.

4c: mangános kötőanyagú breccsa

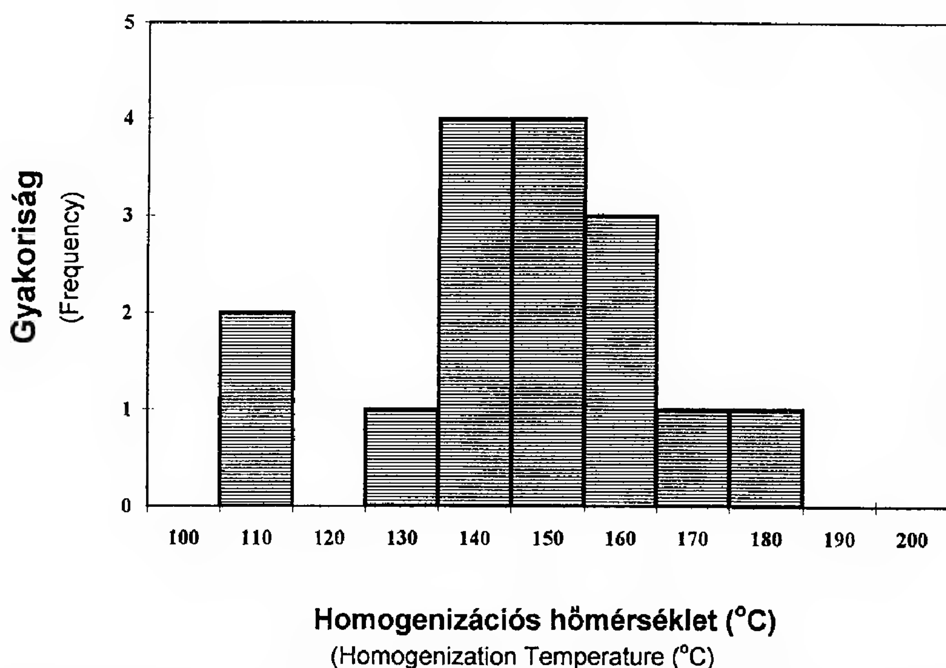
A karbonáttelért az alján 20–30 cm széles, de felfelé 1,5 m-re kiszélesedő, tölcséralakú breccsa töri át. A breccsa kötőanyaga fekete színű, egyes helyeken azonban a limonitos kitöltés következtében barna színű. A röntgenfluoreszcens vizsgálat a minta Mn-, Fe-, ill. Ba- és Sr-tartalmát mutatta ki. A röntgendiffrakciós vizsgálat alapján a fekete kötőanyag Mn-oxidokból áll, egyes helyeken kriptomelán, máshol piroluzit. A Mn-oxidok mellett a kvarc, a kalcit és a gipsz jelenléte is bizonyítható. A breccsa alapanyagában 1–4 cm átmérőjű enyhén kerekített májopál fragmentumok is úsznak.

Mellékkőzet

A karbonáttelér ÉK-i szegélyét határoló mellékkőzet sárgásbarna színű, porhanyós, bontott piroxénandezit, mely egyes részein kötöttebb. A kötött halmazok felszínét gyakran Mn-dendritek borítják. A mikroszkópos megfigyelések alapján a kőzet piroxénjei helyén már csak hematitos-limonitos csomók vannak, míg a plagioklászok elbomlása során agyagásványok képződtek. Az agyagásványok röntgendiffrakciós vizsgálata alapján az uralkodó fázis a szmektit, de kevés illit is kimutatható. Az alapanyagot 0,5–1 mm nagyságú xenomorf kvarcszemcsék és karbonát itatja át a kötöttebb megjelenésű részeken.

Folyadékzárvány-vizsgálatok

A karbonáttelér anyaga nagy mennyiségű folyadékzárványt tartalmaz, melyek mérete általában nem éri el a 2–3 mm-t, ezért mikrotermometriai vizsgálatokra nem alkalmasak. Egyes szivacsos növekedési zónákban azonban meg-



4. *ábra.* A komlóskai karbonáttelér kalcitjában mért folyadékzárványok homogenizációs hőmérsékletének gyakorisági eloszlása

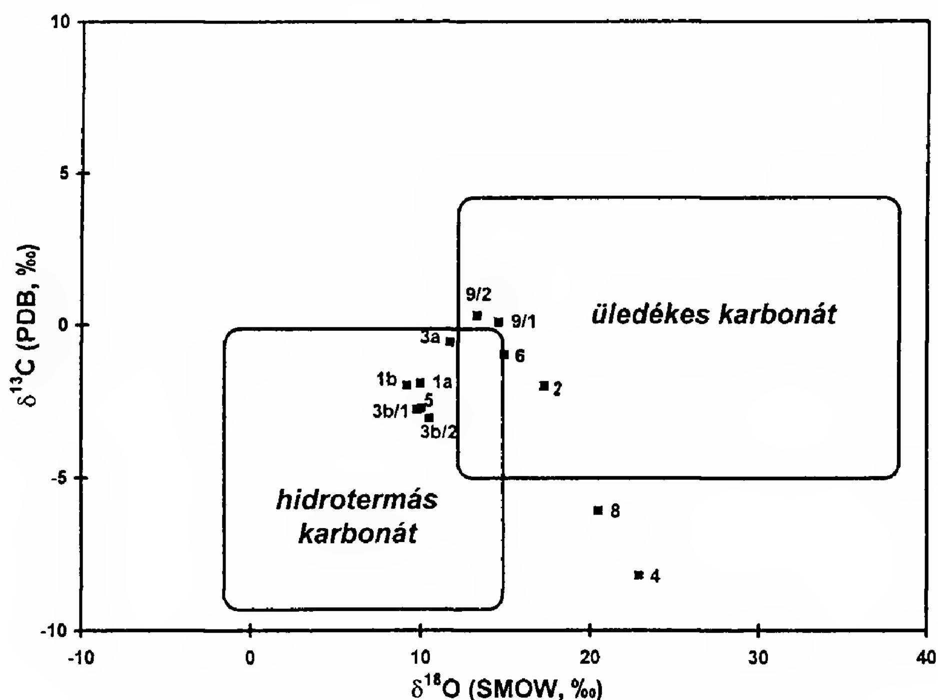
Fig. 4 Frequency distribution of the homogenization temperatures of fluid inclusions in calcite from the carbonate vein at Komlóska

jelennek nagyobb (10–20 mm-es) méretű elsődleges zárványok is. Ezek a folyadékzárványok szobahőmérsékleten 5–10 tf% gázfázist és 90–95 tf% folyadékfázist tartalmaznak. A zárványok szabálytalan körvonalúak, és erősen díszített falúak. A vizsgálatok során a folyadékzárványok homogenizációs hőmérsékletét határoztuk meg. A kapott adatokat MOLNÁR (1993) ugyancsak ebből a kőfejtőből származó zárványvizsgálati eredményeivel egészítettük ki. Az összegzett eredmények eloszlását a 4. *ábra* mutatja, amely alapján megállapítható, hogy a leggyakoribb homogenizációs értékek 140–160 °C közé esnek. A Komlóska környékén található hidrotermás telérek kisnyomású, max. néhány 10 bar rendszerekben képződtek (MOLNÁR 1993), ezért a homogenizációs hőmérsékleti értékek a telér képződési hőmérsékletének tekinthetők. A mérések 3 – a vizsgált karbonáttelér különböző pontjáról származó – minta folyadékzárványaiból készültek, és az eredmények azonossága alapján feltételezhetjük, hogy a telér valamennyi fázisának közel azonos a homogenizációs hőmérséklete.

Stabilizotópos vizsgálatok

A stabilizotóp vizsgálatok eredméyeit az *I. táblázat* tartalmazza. Az izotópadatok $\delta^{13}C$ – $\delta^{18}O$ eloszlása a *5. ábrán* látható. A $\delta^{18}O$ értékei 9,16–22,8‰, míg a $\delta^{13}C$-értékei -8,19 – +0,3‰ közöttiek. Két minta kiugró értékkel bír ($\delta^{18}O$=22,88 és 20,45‰, illetve $\delta^{13}C$=-8,19 és -6,08‰). A hidrotermás karbonátok $\delta^{18}O$- és $\delta^{13}C$-értékei -2 és +15‰, illetve 0 és -10‰, között szórnak. A jelen tanulmányban vizsgált minták szénizotópösszetétele megfelel a hidrotermás karbonátok, illetve a tengeri mészkövek értékeinek. A 4. és 8. minta azonban ezen intervallumokon kívül esik, jelentős mértékű negatív $\delta^{13}C$-eltolódást mutatva. Az erősen negatív érték (-8, -6‰) nagy szervesanyag-tartalmú üledékes kőzetekből, magmás fluidumból, vagy felszíni csapadékvízből eredhet (HOEFS 1987).

Az adatok további értelmezéséhez a folyadékzárvány-vizsgálatok során meghatározott 150 °C-os átlagos homogenizációs hőmérsékletet használtuk fel. A karbonát izotópösszetételével egyensúlyt tartó víz izotópösszetételét erre a hőmérsékletre az O'NEIL et al. (1969) által meghatározott, majd FRIEDMAN és O'NEIL (1977) álta korrigált kalcit-víz egyensúlyi frakcionációs összefüggés alapján számítottuk ki. A vízre átszámított $\delta^{18}O$-adatok -3,54 – +10,18‰ kö-



5. *ábra.* A komlóskai karbonáttelér $\delta^{13}C$ és $\delta^{18}O$ izotópadatainak eloszlása

Fig. 5 $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ plot of the carbonate-vein of Komlóska, Tokaj Mts

A stabilizotópos mérések eredményei (‰)

Results of the stable isotope measurements (‰)

I. táblázat – Table I

Minta száma	$\delta^{18}O$ (‰)	$\delta^{13}C$ (‰)	$\delta^{18}O_{víz}$ (‰)	$\delta D_{víz}$ (‰)
B 1/a	9,96	-1,92	-2,74	-
B 1/b	9,16	-1,98	-3,54	-78
B 2	17,27	-1,99	4,57	-
B 3a	11,71	-0,56	-0,99	-70
B 3b/1	9,75	-2,78	-2,95	-
B 3b/2	10,48	-3,06	-2,22	-
B 4	22,88	-8,19	10,18	-103
B 5	10,01	-2,71	-2,69	-
B 6	14,91	-0,98	2,21	-
B 8	20,45	-6,08	7,75	-
B 9/1	14,56	0,08	1,86	-
B 9/2	13,30	0,30	0,60	-

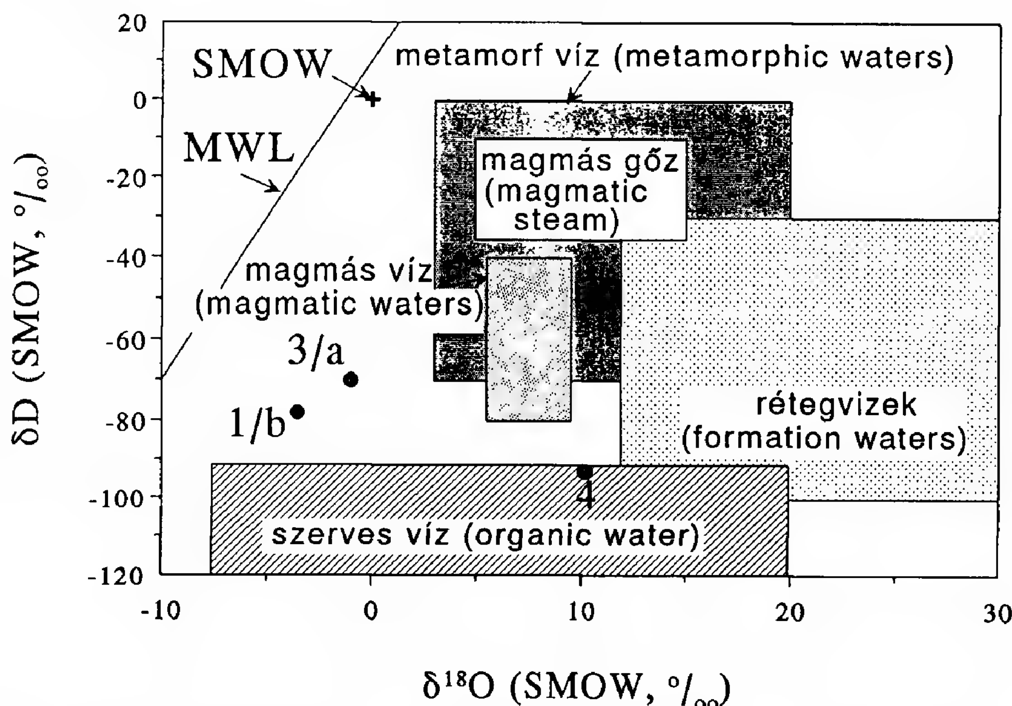
zöttiek, s ez esetben is két érték köré csoportosulnak, s a fentebb említett két minta itt is eltérő érték. δD-vizsgálatra 3 mintából került sor, melyek egy-egy csoportot reprezentálnak. Két minta értékei csapadékvíz-eredetre utalnak (δD=-70, -78‰), a különálló harmadik minta értéke (δD=-103‰) a szervesanyag oxidációjából származó H_2O mezejébe esik (*6. ábra*).

Az eredmények értékelése

A komlóskai karbonáttelér keresztirányban az ásványtani és szöveti bélyegek alapján zónás felépítésű. Ásványtanilag nagyrészt kalcit, kisebb mértékben kovaanyag, ill. karbonátos és Mn-oxidos kötőanyagú breccsa alkotja. A minták szöveti változatossága arra utal, hogy a telér kinyílása során a feláramló oldatok fizikai–kémiai paraméterei változékonyak voltak, bár a zárványvizsgálati adatok jelentős hőmérsékleti ingadozást nem mutattak. A fluktuáló hidrotermális tevékenység során voltak olyan periódusok, amikor tiszta kalcit vált ki az oldatokból, de egyes fázisokban a kalcithoz kovaanyag is társult, illetve csak SiO_2-ásványok képződtek. Ezen fázisokban a hidrotermális rendszer paraméterei a kalcit kicsapódási-visszaoldódási, illetve a kovaanyag kicsapódási viszonyai körül ingadoztak.

A tölcsér alakú breccsa képződmény egy későbbi hidrotermális fázis eredménye. Ennek képződése során Mn-tartalmú oldatok törtek fel, a kalcittelér breccsásodását okozva. A breccsa kötőanyagában dúsul fel a Mn-oxid.

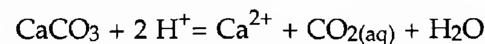
Az ásványtani-szöveti megfigyelések eredményei alapján a fentebb vázolt dinamikus rendszerben a karbonát, a kovaásványok és az oxidásványok kiválásának változását ezen ásványok stabilitási viszonyaira vonatkozó ismeretek



6. ábra. 150 °C-os képződési hőmérséklet figyelembevételével O'NEIL et al. (1969) és FRIEDMAN & O'NEIL (1977) alapján számított, valamint folyadékzárványokban közvetlenül meghatározott oxigén- és hidrogénizotóp-összetétel a komlóskai karbonáttelért létrehozó fluidumokban. A víztípusok összetételi tartományait SHEPPARD (1986) alapján határoztuk meg

Fig. 6 Hydrogen isotope composition and oxygen-isotope composition calculated for the 150 °C crystallization temperature from fluid inclusion data (O'NEIL et al. 1969; FRIEDMAN & O'NEIL 1977). Compositional ranges of main water types are from SHEPPARD (1986)

alapján értelmezhetjük. A kalcit oldhatóságát vizes oldatokban a következő egyenletek írják le (FOURNIER 1985a):



$$CaCO_3 + 2\,H^+ = Ca^{2+} + CO_{2(aq)} + H_2O$$



$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca^{2+} + 2\,HCO_3^-$$

Az egyenletekből leolvasható, hogy a kalcit kicsapódása nagymértékben függ a CO_2 parciális nyomásától, mely egyben az oldatok pH-viszonyát is befolyásolja. Ezenkívül a hőmérséklet és a Ca-ionon kívüli oldott iontartalom, pl. Mg^{2+}, Na^{2+}, SO_4^{2-} jelenléte szintén hatással van a kalcit oldhatósági viszonyaira.

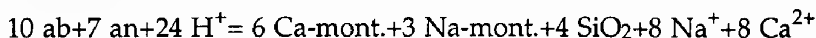
A kalcithoz hasonlóan az SiO_2-változatok kicsapódási-oldódási viszonyait is több fizikai–kémiai paraméter együttese határozza meg. Az egyes SiO_2-változatok eltérően viselkednek, pl. a kvarc rendelkezik a legkisebb oldhatósággal (FOURNIER 1985b). A hőmérséklet, az oldatok pH-ja és NaCl-tartalma egyaránt megváltoztathatja az SiO_2-változatok oldékonyságát. Összevetve a kalcit és a SiO_2-változatok sajátosságait, a legnagyobb különbség az oldhatóság hőmér-

séklet- és pH-függésében van. Amíg a kalcit növekvő hőmérséklet mellett kiválhat, addig az SiO_2-változatok ezzel ellentétesen viselkednek. Ugyanakkor a hidrotermás oldat kovasav-tartalma (a túltelítettség mértéke) alapvetően meghatározhatja a kicsapódó SiO_2-ásvány fajtáját, amiből az következik, hogy a hőmérséklet változása során egy adott kovasav-koncentráció mellett más-más SiO_2-változat kristályosodhat.

Az itt vázolt oldhatósági viszonyok alapján értelmezhetők a karbonáttelér egyes fázisaiban kialakult szöveti–paragenetikai bélyegek. Annak megfelelően, hogy mely paraméter változását emeljük ki, különböző modellek állíthatók fel a tapasztalt kiválási jellegzetességek értelmezéséhez.

A karbonát és az SiO_2-ásványok kristályosodása során a Fe- és Mn-oxidok jelenlétét a röntgenfluoreszcens és a mikroszondás vizsgálatok is alátámasztották. A mikroszondás felvételek alapján megállapítottuk, hogy a kalcit szerkezetébe ugyan kevés Fe beépül, de a Mn jelenléte nem bizonyítható, ami viszonylag oxidatív körülményekre utal (HUEBNER 1976).

A mellékkőzet átalakulása szintén utalhat az adott rendszerre jellemző pH-viszonyokra. Az andezit montmorillonitosodását a következő egyenlet írja le (MOLNÁR 1993):

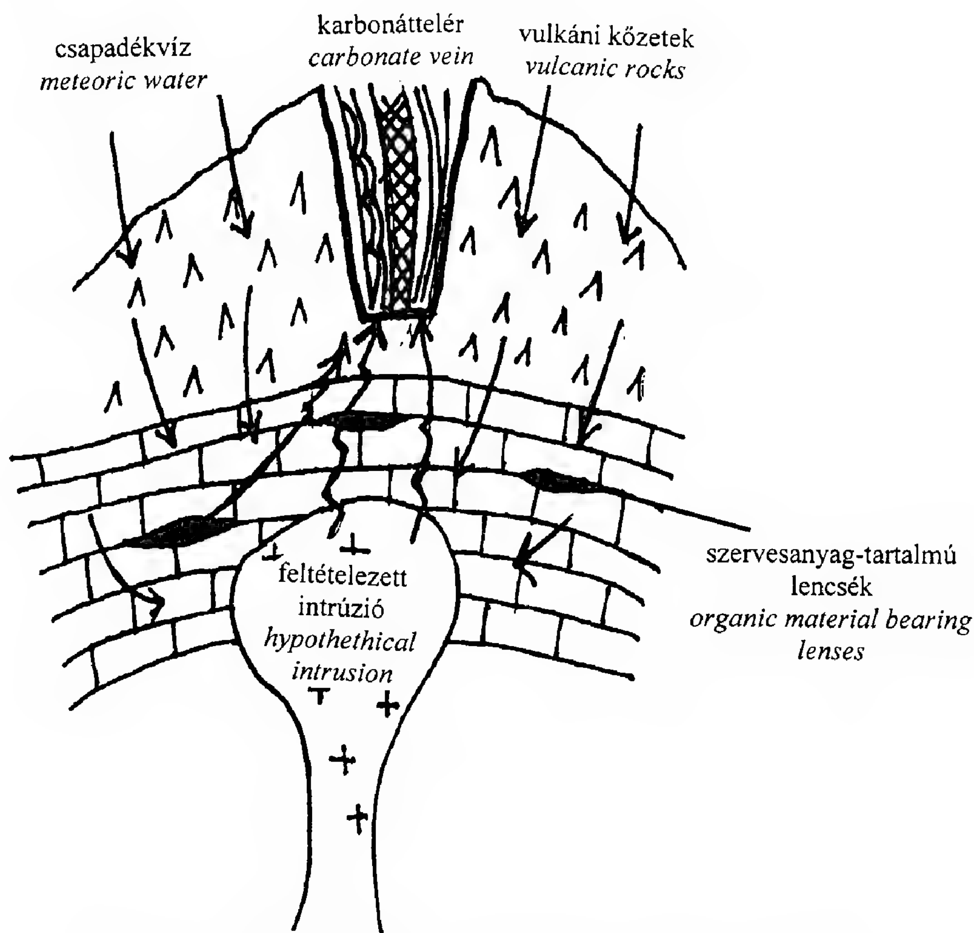


$$10\ ab + 7\ an + 24\ H^{+} = 6\ Ca\text{-mont.} + 3\ Na\text{-mont.} + 4\ SiO_2 + 8\ Na^{+} + 8\ Ca^{2+}$$

Láthatjuk, hogy a folyamat Ca-ion felszabadulással jár, ami egyrészt a karbonáttelér Ca-ionját szolgáltathatta, másrészt az átalakult mellékkőzet karbonátos kötőanyagának kiválásához járulhatott hozzá. A montmorillonit és a karbonátok jelenléte neutrális-bázikus kémhatású fluidumokra utal, míg a karbonátok visszaoldódását és kovaanyaggal történő kiszorítását savasabb kémhatású fluidumok beáramlása okozhatta. A karbonáttelér anyagát kezdetben tehát a mellékkőzet agyagásványosodása során felszabaduló Ca-ion szolgáltathatta. A telér kialakulása során az oldatoknak nagy Ca-ion-koncentrációval kellett rendelkezniük ahhoz, hogy ezt a min. 6 m széles képződményt létrehozza. A geofizikai mérések alapján szerkesztett aljzattérkép azt mutatja, hogy Komlóska körzetében a mezozoos összlet csupán mintegy 500 m-es mélységben helyezkedik el (ZALAI 1991). A karbonáttelér kialakulásához szükséges további Ca tehát a fekü mezozoos összletéből is származhatott.

A stabilizotópos vizsgálatok eredményei ezt a feltevést szintén alátámasztják. A $\delta^{18}O$- és a $\delta^{13}C$-adatok általában a hidrotermás karbonátok és tengeri mészkövek értékeit tükrözik (*6. ábra*). Két minta kiugróan negatív $\delta^{13}C$-eltolódását a hidrotermás oldatokhoz keveredő szerves eredetű, vagy magmás eredetű CO_2 jelenlétével magyarázhatjuk (HOEFS 1987). Ezen két különálló minta δD- és $\delta^{18}O$-értékei a szerves eredetű víz mezejébe estek, míg a másik két mérési eredmény csapadékvíz-eredetet mutat (*6. ábra*). Mindezen adatok alapján tehát a következő modell állítható fel (*7. ábra*).

A Tokaji-hegységben a szarmata vulkáni működéshez hidrotermás folyamatok társultak. A komlóskai Bolhás-hegyen valószínűleg dilatációs hasadék környezetében fluidumcirkuláció indulhatott meg. A felső-szarmata piroxénandezitbe a repedéseken keresztül csapadékvíz szivárgott, mely kb. 150 °C-os hő-



7. *ábra*. A komlóskai karbonáttelért létrehozó fluidumok eredetének modellje

Fig. 7 Model for the genesis of fluids in the Komlóska carbonate-vein

mérsékleten áramlott a hidrotermás rendszer konvekciós cellájában. A hidrotermás oldatok a mellékkőzet agyagásványosodását indították meg, ugyanakkor a fekü mezozoos tengerimészkő anyagát is mobilizálták. A mellékkőzet- és a fekü-karbonátokból nagy mennyiségű Ca-ion szabadult fel, mely a telér karbonátjában kötődött meg. A karbonátokban nagy valószínűséggel szervesanyagban dús rétegek vagy lencsék lehettek, melyek oxidációjával ^{12}C- és ^{1}H-dús CO_2, illetve H_2O komponens került a fluidumokba. A komlóskai karbonáttelér kinyílása szakaszos volt, egyes fázisokban kalcitra nézve telített, máskor kovasavban dús oldatok áramlottak a felszínre. Valószínűleg nagyobb erejű feláramlások, illetve a telér kitöltődésével szingenetikus tektonikai mozgások hozták létre a breccsákat. A telér egyes részeit későbbi, tölcsérszerű kitöltést formáló hidrotermás csatornák törték át, melyekben Fe-Mn-ra nézve dúsult, erősen oxidatív jellegű fluidumok áramlottak.

Következtetések

1. A komlóskai karbonáttelér a késő-szarmata vulkáni működés utáni hidrotermás tevékenység eredménye.

2. A telér az ásványparagenezis és a szöveti típusok váltakozása révén szalagos-sávos, zónás kifejlődésű. A fluktuáló rendszer eltérő összetételű fluidumaiból a kalcit mellett különböző SiO_2-ásványok is kiváltak, melyek a kalcit időszakos kiszorítását, illetve visszaoldódását eredményezték, továbbá utólagos repedéskitöltőként is előfordulnak.

3. Az egyes szöveti típusok ismétlődtek a telért befogadó hasadék kitöltődése során.

4. A karbonáttelért kb. 140–160 °C hőmérsékletű oldatok hozták létre.

5. A telérkitöltést létrehozó fluidumok uralkodóan csapadékvíz-eredetűek voltak.

6. A stabilizotópos adatok a hidrotermás oldat és a mezozoos karbonátos aljzat kölcsönhatását, az üledékes anyag mobilizációját is valószínűsítik. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy a Tokaji-hegység hidrotermás ércesedéseinek értékelésénél az aljzatból mobilizált komponenseket is figyelembe kell venni.

Köszönetnyilvánítás

A röntgendiffrakciós és mikroszondás vizsgálatokhoz nyújtott segítségéért köszönet illeti LOVAS Györgyöt (ELTE TTK Ásványtani Tanszék), és GÁLNÉ SOLYMOS Kamillát (ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszék). A földtani információkért köszönetet mondunk ZELENKA Tibornak (Magyar Geológiai Szolgálat). A stabilizotópos vizsgálatok kivitelezésében és a kézirat korábbi változatainak javításában DEMÉNY Attila (MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma) nyújtott segítséget.

Irodalom – References

BAYLISS, P. et al. 1986: Mineral Powder Diffraction File.

BEM B 1953: Komlóska környékének bányaföldtani viszonyai. – *MÁFI Évi Jel.* **1950.** *évről*, 21–24.

COLEMAN, M.L., SHEPHERD, T.J., DURHAM, J.J., ROUSE, J.E., MOORE, G.R. 1982: Reduction of water with zinc for hydrogen isotope analysis. – *Analytical Chemistry*, **54**, 993–995.

DEMÉNY, A., FÓRIZS, I. 1991: On some preparation methods in stable isotope mass spectrometry and their geochemical applications. – *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, **11**, 524–526.

DEMÉNY, A. 1992: Origin of carbonates in lamprophyres of Hungary: a stable isotope study. – *Földtani Közlöny*, **122/2–4**, 209–232.

DEMÉNY, A. 1993: Magmatizmushoz kapcsolódó karbonátképződés és átalakulás stabilizotópos vizsgálata. Kandidátusi értekezés (MTA GKL), 144 p.

DEMÉNY, A. 1995: H isotope fractionation due to hydrogen-zinc reactions and its implications on D/H analysis of water samples. – *Chemical Geology*, **121**, 19–25.

DE VIVO, B. F. M. L. 1994: Fluid inclusions in minerals: methods and application. (Short Course of the working group (IMA) "Inclusions in minerals"). 1–11.

DONG, G., MORRISON, G., JAIRETH, S. 1995: Quartz textures in epitermal veins, Queensland-Classification, origin and implication. *Economic Geology*, **90**, 1841–1856.

FIELD, C. W., FIFAREK, R. H. 1985: Light stable-isotope systematics in the epithermal environment. – *Reviews in Economic geology*. **2.**: Geology and geochemistry of epithermal systems, 99–128.

FOURNIER, R. O. 1985a: The behavior of silica in hydrothermal solutions. – *Reviews in Economic Geology* **2.**: Geology and geochemistry of epithermal systems, 45–62.

FOURNIER, R. O. 1985b: Carbonate transport and deposition in the epithermal environment. – *Reviews in Economic Geology* **2.**: Geology and geochemistry of epithermal systems, 63–72.

FRIEDMAN, I., O'NEIL, J.R. 1977: Compilation of stable isotope fractionation factors of geochemical interest. – In: Data of Geochemistry 6th, *Geol. Surv. Prof. Paper*, **440-KK**.

GRAETSCH, H. 1994: Microcrystalline silica minerals. – *Reviews in Mineralogy*, **29**, 209–231.

GYARMATI, P. 1963: A Tokaji-hegység földtani térképe, 25 000-es sorozat. Háromhuta MÁFI Kiadvány.

GYARMATI, P. 1966: Magyarázó Magyarország földtani térképéhez, 25 000-es sorozat, Háromhuta. MÁFI Kiadvány, 53 p.

HOEFS, J. 1987: Stable Isotope Geochemistry. Third Edition, Springer-Verlag, 241 p.

HOFFER A. 1926: A komlóskai forrásmész. – *A Debreceni Tisza István Tud. Társ. Honismeret Biz. Kiadv.*, **II/4**, 23–26.

HUEBNER, J. S. 1976: The manganese oxides - A bibliographic commentary. – *Reviews in Mineralogy* **3**, SH-1-SH-11.

KISS J. 1982: Érceleptan II. Tankönyvkiadó, Budapest, 171–192.

KOCH S. 1953: A Mád és Regéc környékén fekvő vasércelőfordulások genetikája. – *MÁFI Évi Jel.* **1950**-*ről*, 83–88.

KOCH S. 1985: Magyarország ásványai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 303–304.

LENGYEL, E. 1934: Die geologishen und Petrographischen Verhältnise der Umgebung von Komlóska – *Acta Litt. Ac. Sci. Chem. Min. Phys.*, **III**, 126–148.

MCCREA, J. M. 1950: On the isotopic chemistry of carbonates and a paleotemperature scale. – *The Journal of Chemical Physics*, **18**, 84—857.

MOLNÁR F. 1993: Tokaji-hegységi ércesedések és indikációk genetikája folyadékzárvány vizsgálatok alapján. PhD. Értekezés, 177 p.

NEMECZ E. 1973: Agyagásványok. Akadémiai kiadó, Budapest, 129–169.

O'NEIL, J. R., CLAYTON, R. N., MAYEDA, T. K. 1969: Oxygen isotope fractionation in divalent metal carbonates. – *The Journal of Chemical Physics*, **51**, 5547–5556.

REEDER, R. J. 1983: Carbonates: Mineralogy and Chemistry. – *Reviews in Mineralogy*, **11**, 301–367.

ROEDDER, E. 1984: Fluid inclusion. – *Reviews in Mineralogy*, **12**, 1–644.

RANKIN, A. H., ALDERTON, D. H. M. 1985: The nature, occurrence and geological significance of fluid inclusions. – A practical guide to fluid inclusion studies, 1–23.

SHEPPARD, S. M. F. 1986: Characterization and isotopic variations in natural waters. – In: VALLEY, J. W., TAYLOR, H. P., Jr., O'NEIL, J. R. (eds.): Stable isotopes in high temperature geological processes. – *Reviews in Mineralogy*, **16**, 165–184.

SZÉKYNÉ FUX V. 1957: A komlóskai bentonit keletkezése. – *Földtani Közlöny*, **87/2**, 136–146.

ZALAI P. 1991: A Zempléni-hegység regionális geofizikai kutatási programja. ELGI Adattár, 1187.

A kézirat beérkezett: 1998. 03. 23.

Táblamagyarázat – Explanation of plates

I. tábla – Plate I

1. Vékonyan sávozott kalcitaggregátum. 3b minta (3. ábra). +N.
   Finely banded calcite-aggregate. Sample 3b (Figure 3). +N.

2. Szálas kalcitaggregátum, romboéderes hasadással. 3c minta (3. ábra). +N.
   Acicular calcite-aggregate with rombic cleavage. Sample 3c (Figure 3) +N.

3. Mozaikkristályos kalcitaggregátum. 6. minta (3. ábra). +N.
   Mosaic-textured calcite-aggregate. Sample 6 (Figure 3). +N.

II. tábla – Plate II

1. Szálas kalcitaggregátum, vékony kovabevonattal. 3c minta (3. ábra). +N.
   Acicular calcite-aggregate with a thin siliceous cover. Sample 3c (Figure 3) +N.

2. Kovaanyaggal helyettesítődő mozaikkristályos kalcitaggregátum. 3c minta (3. ábra). +N.
   Mosaic-textured crystal calcite-aggregate partially replaced by siliceous material. Sample 3c (Figure 3) +N.

3. Kovás alapanyagban úszó, korrodált kalcit-fragmentumok. 8c minta (3. ábra). +N.
   Corroded calcite-fragments in siliceous matrix. Sample 8 (Figure 3). +N.

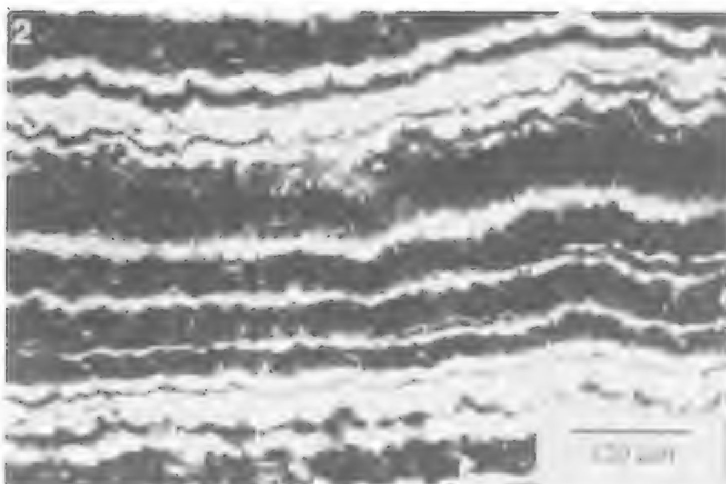
III. tábla – Plate I

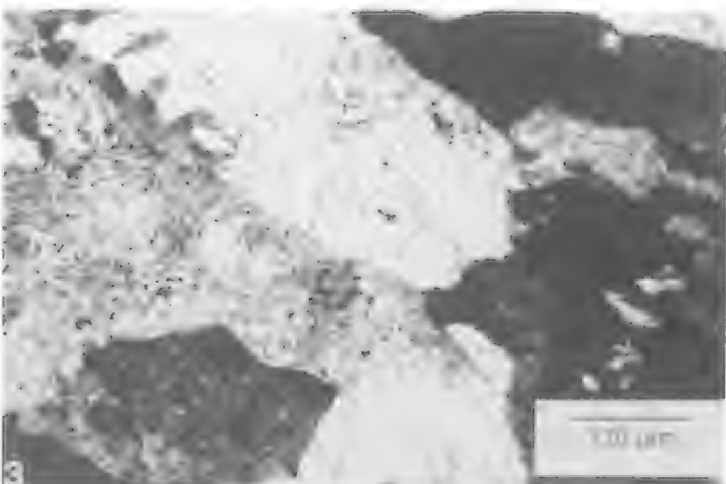
1. Mozaikkristályos kalcitszemcsék közötti üreget kitöltő mikrokristályos kovaanyag. 3c minta (3. ábra). +N.
   Microcrystalline siliceous material between mosaic textured calcite-crystals. Sample 3c (Figure 3) +N.

2. Kalcitrepedést kitöltő kalcedon. 8c minta (3. *ábra*). +N.
   Chalcedony in calcite fracture. Sample 8 (Figure 3). +N.

I. Tábla – Plate I

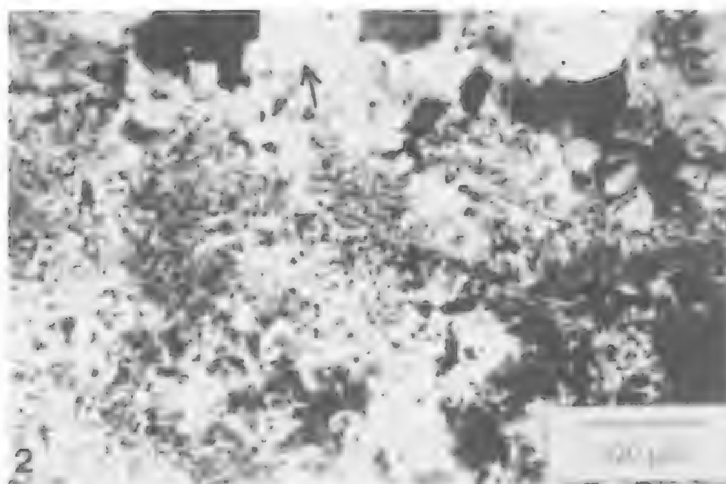






II. Tábla – Plate II







III. Tábla – Plate III





Földtani Közlöny 129/1, 61–81 (1999) Budapest

A geokémiai csapdák és gátak környezetgeokémiai szerepe és térképi ábrázolási lehetőségük bemutatása a Naszály térségi mintaterületen

The role of geochemical barriers in environmental geochemistry and presentation of mapping possibilities in the Naszály region

BERECZNÉ HORVÁTH Erika[1] – ANDÓ József [2]

(7 ábra, 3 táblázat)

Key words: geochemical barriers, aquifer vulnerability, preventive maps

Tárgyszavak: geokémiai csapdák, vízbázis sebezhetőség, prevenciós térképek

Abstract

The investigation of the element migration under subsurface conditions is one of the aims of the modern geochemical research. The mobile and water soluble elements can be transformed into immobile ones because of the abrupt change in the external environmental parameters. The zones of the subsurface environment, where the concentration of elements are anomalous, are called geochemical barriers.

Geochemical barriers can be formed in different ways. This study focuses on the most common physical-chemical type barriers of the weathering zone. The further classification of the physical-chemical barriers are based on the characteristics of the migrating solution and the internal (the characteristics of the element) and external (i.e. the environmental) parameters that influence the element migration. Since the migration of the inorganic pollutant under subsurface conditions is determined by the same parameters, its behaviour (demobilisation) can be predicted. The aim of this study is to characterize the part of geochemical barriers in environmental geochemistry and to give a mapping method.

Homogeneous unit cells of the environment can be characterised by natural and potential, vertical and lateral, shallow and deep geochemical barriers. The map representation of the geochemical barriers is demonstrated with respect to the Naszály region.

Maps of the potential geochemical barriers of an area could provide the bassis for preventive maps used for environmental protection. For example, the aquifer vulnerability theory and maps could integrate information needed for geochemical barrier maps concerning contamination fixing.

Manuscript received: 12 02 1998

[1] MTA Geokémiai Kutatólaboratórium 1112-Budapest, Budaörsi út 45.

[2] ELTE Kőzettan- és Geokémiai Tanszék, 1088-Budapest, Múzeum körút 4/A

Összefoglalás

A felszíni körülmények között – szűkebb értelemben a mállási szelvényben – instabillá vált kőzetalkotó ásványok kiszabaduló elemtartalmának követése a környezetgeokémiai vizsgálatok céljai közé tartozik. Amikor a mállási szelvényben bizonyos elemek mobilis, vízoldható formái külső tényezők hatására megváltoznak és az elemek demobilizálódnak a geokémiai csapdázódás felszíni körülményekre értelmezett jelenségével találkozunk. Ezek a nem ipari jelentőségű elemdúsulással jellemezhető zónák különböző módon jöhetnek létre. Cikkünkben a leggyakrabban előforduló, ún. fizikokémiai csapdázódási folyamatokat vizsgáljuk. A fizikokémiai csapdák osztályán belüli csoportosítás alapját az elemeket szállító oldat tulajdonságai ill. az elemek migrációját befolyásoló belső (az elem tulajdonságai) és külső (a környezetre jellemző) tényezők adják. Mivel a legtöbb felszínre kerülő szervetlen szennyező anyag viselkedését is ugyanezek a paraméterek határozzák meg, így azok ismerete alapján a szennyező anyag viselkedése, esetleges csapdázódása is előre jelezhető. Célunk ezen elméleti alapokra építve a geokémiai csapdák környezetvédelemben betöltött szerepének jellemzése, ill. a térképi megjelenítési módszer kidolgozása, bemutatása.

A választott mintaterületen az alaptérképek (topográfiai, földtani és talajtani) alapján lehatároltuk az egységes tájformáló tényezőkkel meghatározott elemi tájakat. A rendelkezésünkre álló irodalmi adatok ismeretében az elemi tájakhoz hozzárendeltük az általuk képviselt potenciális, sekély- és mélyszinti geokémiai csapdákat, ill. a feltételezett valós geokémiai gátakat. Mindezek ábrázolási lehetőségét a Naszály térségére elkészített geokémiai csapdatérképeken mutatjuk be.

Egy területen a mállási szelvény potenciális geokémiai csapdáinak ismerete és térképi megjelenítése környezetvédelmi célú preventív térképek részét képezi. Jelentős hiányt pótolnak pl. egy adott vízbázis feltételezett szennyezővel szembeni sebezhetőségének megítélésénél, mivel az eddigi értékelésnél elhanyagolták a telítetlen zóna geokémiai csapdáinak az elemek terjedését esetlegesen gátló hatását. Ez a folyamat a védendő vízbázis szempontjából a szervetlen szennyező anyag hígulását eredményezheti.

Bevezetés

A lélekszám növekedésével, a technika gyorsuló ütemű fejlődésével előre haladva egyre súlyosabb környezetromboló hatások érik a Föld felszínét. Az ember környezetének "károsodása" egyúttal az ember egészségét is veszélyeteti. Miután az élet alapeleme a víz, az ivóvizet adó vízbázisok védelme különösen fontos. Ugyanakkor sok betegség kialakulása során felismerték a nyomelemek fontosságát, amelyek a tápláléklánccon keresztül a mállási szelvény legfelső szintjéből, a talajból növényi felvétellel jutnak az ember szervezetébe. A kor igényeit követve a geokémiai ismeretek az ökológia, környezetvédelem, közegészségügy területén is fontos szerepet játszanak.

Hazánkban a nyolcvanas évek elején indult az ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszékén ANDÓ József vezetésével a geokémiai környezet és az élő környezet kapcsolatrendszerének korszerű, komplex vizsgálata. Szintén az 1980-as évek kezdetén a Magyar Állami Földtani Intézetben KUTI László vezetésével kezdtek el foglalkozni a talaj–kőzet–talajvíz rendszer összefüggéseinek feltárásával, a geológiai és a biológiai környezet kölcsönhatásainak kutatásával (BARTA et al. 1987).

A földfelszínt károsító antropogén hatások intenzitásának növekedésével szükségessé vált a környezet szennyeződésekkel szembeni tűrőképességének; érzékenységének, sérülékenységének (sebezhetőségének) értelmezése. A fogalmak a vízbázisok vonatkozásában terjedtek el elsőként. Sajnos az irodalomban

használatos definíciók a mai napig nem egységesek, ill. a víztartóra (mint összetett rendszerre) vonatkozóan nem egyértelműek.

A legkorszerűbb meghatározás FOSTERtől származik, aki szerint egy adott víztartó sérülékenységét a víztartó és környezetének földtani jellemzői által képviselt, szennyeződésekkel szembeni, védő tulajdonságaként határozza meg. Ezen tulajdonságokat független hidraulikai és fizikokémiai komponensekre osztja. Minél kisebb a védő hatás, a víztartó annál könnyebben szennyeződhet el, annál sebezhetőbb. A meghatározás magába foglalja azt is, hogy a sérülékenységnek nincs értelme, ha nem határozzuk meg előre a vizsgált víztartót (FOSTER 1987 – in FÜLE 1994; MÁDLNÉ SZŐNYI 1998).

A felszín alatti vizek szennyeződésekkel szembeni érzékenysége terén elért nemzetközi kutatási eredményeket itthon MÁDLNÉ SZŐNYI (1987) foglalta össze és értékelte. A kezdeti értékelési módszerek hiányosságának tartja, hogy az sérülékenység megállapításánál a hidraulikus szempontot veszik elsősorban figyelembe, a szennyeződések hígítását előidéző fizikai-kémiai folyamatokat elhanyagolják. Ezen munkák az *általános* sérülékenységet ábrázoló térképek csoportjába tartoznak, amelyek kategóriáit az általános (felszíni eredetű, vízben oldható, fiktív) szennyező anyagra vonatkozó tulajdonságok alapján határozták meg. MÁDLNÉ SZŐNYI (1995, 1998) szerint a környezet sérülékenységének vizsgálatánál meg kell határozni az *sérülékenység tárgyát* (valamilyen természeti rendszer) és a *sérülékenység hatótényezőjét* (potenciális antropogén hatás). Ha tehát egy természeti rendszer különböző tulajdonságú alrendszerekből áll, azok érzékenysége és sérülékenysége is különböző lehet. Definíciója szerint egy természeti rendszer érzékenysége az eredeti állapot visszaállítását szabályozó képességének függvénye. A sérülékenység (sebezhetőség) fogalma tágabb értelmű; a természetes rendszerek közötti anyagforgalmi kapcsolatok határozzák meg. Az általános érzékenység fogalma mellett kialakult az igény a relatív, azaz szennyezőspecifikus érzékenység meghatározására is. A *relatív, specifikus érzékenység* egy jellemző tulajdonságú szennyezőcsoportra vonatkoztatva az általános érzékenységnél konkrétabb és több valóságalappal rendelkező fogalom (FÜLE 1994).

Egy környezeti elem (pl. a felszíni kőzettani képződmény, a talaj A szintje) érzékenységén szükebb értelemben azon tulajdonságát értjük, amellyel az esetlegesen rá vagy bele került szennyező anyag terjedését lehetővé teszi vagy korlátozza (migrációs érzékenység, akkumulációs érzékenység). A sebezhetőség az adott érzékenységű elemnek (pl. a vízadó földtani képződménynek) a többi környezeti elemhez, legfőképpen az őt fedő, vagy a felszíni képződményekhez való térbeli kapcsolata alapján értelmezhető, a statikus és hidrodinamikai hatások figyelembevételével (VERRASZTÓ et al. 1994).

A geokémiai csapdák környezetgeokémiai szerepe

Elsőként PEREL'MAN javasolta a geokémiai gát vagy csapda (geochemical barrier) fogalom használatát. PEREL'MAN (1986) definíciója alapján *geokémiai gátak, ill. csapdák* a földkéreg éles fizikai vagy kémiai gradienssel határolt zónái, ame-

lyek az elemek migrációs képességének csökkenését idézik elő az elem oldatból való kiválásával.

Geokémiai gátak/csapdák különböző módon jöhetnek létre: torlatképződéssel, fiziko-kémiai és biokémiai folyamatok során. A csapdázódási folyamatok vizsgálatakor azonban különbséget kell tennünk a hosszú, geológiai idő alatt fennálló feltételek hatására kialakuló, akár nagy kiterjedésű érctelepeket létrehozó geokémiai csapdázódás és a talajosodás idejére vagy még rövidebb időre korlátozódó, ún. felszíni vagy hipergén övben végbemenő csapdázódási folyamatok között. Az anomális területek mérete különböző lehet: a talajban kialakuló, néhány cm-es kiterjedéstől a geológiai képződményekben létező több km hosszúságig (FORTESCUE 1980). A továbbiakban a fizikokémiai folyamatok során létrejött geokémiai gátakról/csapdákról lesz szó.

A felszínen kisebb léptékben kialakuló és kevésbé kiugró anomáliával jellemezhető *természetes geokémiai csapdázódás* mellett az emberi tevékenység hatására napjainkban már elkülöníthetünk ún. antropogén geokémiai csapdákat (PEREL'MAN 1986), ill. csapdázódási módot is. Ez utóbbi szerepe a felszínre került szennyező anyagok (hulladéktárolóból szivárgó oldatok, meddőhányókból kimosódó fémtartalmú oldatok, ipari területek nehézfém-szennyezése) részleges vagy teljes megkötésében mutatkozik meg.

Amikor a mállási szelvényben a fizikai-kémiai-biológiai paraméterek éles változásai elvileg lehetővé tennék a geokémiai csapdákkal kapcsolatos elemdúsulás kialakulását, de ez az elemeket szállító anyagáramok hiányában nem jöhet létre, *potenciális geokémiai csapdákról/gátakról* beszélünk. Ezek tényleges anyagáramok, pl. szennyeződés esetén azonban valós geokémiai csapdákként/gátakként fognak működni. A potenciális geokémiai csapdák és gátak kimutatása és térképezése a környezetgeokémia egyik fontos feladata lehet.

A geokémiai csapdák környezetvédelmi szempontú értékelése a tájgeokémiai kutatásokból fejlődött ki (ANDÓ 1993). A geokémiai csapdák tájgeokémiai értékelési szemlélete szerint a környezet természetes geokémiai adottságait elsődlegesen meghatározó tényezők megegyeznek az alapvető tájformáló tényezőkkel: földtani felépítés, klimatikus viszonyok, geomorfológiai, hidrológiai adottságok, élővilág (elsősorban a növényvilág), talajtani viszonyok. Innen származik a *tájgeokémia* elnevezés.

A szennyeződés-érzékenység, ill. sérülékenység szempontjából vizsgált vízadók, víztartó rendszerek és a fölöttük elhelyezkedő környezeti elemek között, mint védett és védő közegek között, geokémiai kapcsolat létezik. Ha a védő közeg akkumulációs érzékenysége nagy (geokémiai csapdát képez) a víztartó rendszer sérülékenysége csökken. Egy adott tájelem komplex sérülékenységét meghatározó tényezők közül, az eddig hiányolt fizikokémiai jellegűeket pótolhatják a geokémiai csapdák, abban az esetben, ha ismert a sérülékenység tárgya és hatótényezője (pl. nehézfém vagy nitrát szennyezés). A hatótényező intenzitásának ismerete is fontos információval szolgálhat a geokémiai csapdák elemmegkötő képességének korlátozottsága miatt (CTB hatás).

A geokémiai csapdák és gátak osztályozása

Felszíni körülmények között a kőzetekből kiszabadult elemek ionok és/vagy komplexek formájában vándorolnak az oldatokkal, oldatokban. Ezért nagyon fontosak azok a tényezők, amelyek az elemek vízben oldható formáinak stabilitását, ill. az elem mobilitását fenntartják. A természetben lejátszódó folyamatok a termodinamika törvényszerűségeit követve, különböző környezeti paraméterek együttes hatására mennek végbe.

Az elemek geokémiai mobilitását befolyásoló tényezőket két nagy csoportba lehet sorolni: *belső és külső migrációs tényező.* Az első csoportba az elem és vegyületeinek kémiai sajátosságai tartoznak (ion- és atomméret, ionizációs potenciál, elektronegativitás, elektronaffinitás, ionpotenciál, izomorfia, polimorfia, rácstípus, kötés típusa, rácsenergia), míg a külső tényezőket (koncentráció, redoxpotenciál, pH, szorpciós sajátságok, ioncsere, biokémiai, biológiai folyamatok stb.) maga a környezet határozza meg.

A geokémiai csapdák és gátak osztályozásánál figyelembe kell vennünk az adott földtani vagy talajtani határsíkhoz érkező oldat tulajdonságait és azokat a fizikokémiai paramétereket, amelyek a korábbi körülmények között mobilis elem hirtelen immobilitását eredményezi. A csapdatípusokat a *I. táblázat* tartalmazza (ANDÓ 1993 nyomán):

A geokémiai csapdák és gátak elkülönítése az oldatmozgás iránya alapján:

A geokémiai csapdák és gátak a mállási szelvény adott irányú anyagáramait harántoló síkok, zónák, frontok mentén alakulnak ki, tehát irányított jellegűek. A függőleges anyagmozgás (beszivárgás, kapilláris vízemelés, az adott irányban érvényesülő diffúzió) során az egyes elemek mozgékonyságának csökkenését okozó szinteket *geokémiai csapdákként* különítjük el. Ezek tehát a mállási szelvény egyes mélységi szintjeihez köthetők. Az oldalirányú anyagmozgás (talajvízáramlás, felszíni areális anyagáthalmozódás) mentén jelentkező, az elemmozgékonyság csökkenését eredményező frontokat *geokémiai gátakként* különítjük el. Úgy pl. lejtős térszínen eltérő migrációs feltételekkel jellemezhető kőzettípusok vagy az ezek felett kifejlődött talajfoltok határán geokémiai gát alakulhat ki (*1. ábra*).

A geokémiai csapdák és gátak osztályozása az elemdúsulást kiváltó paraméter alapján (ANDÓ & HORVÁTH 1994):

1. A kémhatáskontrasztok mentén jelentkező, vagy várható szelektív elemvisszatartás zónáit *savas/lúgos csapdaként (gátként)* különítjük el. Savas/lúgos geokémiai gát működhet pl. a karbonátos térszín és a savas jellegű tőzeges terület határát átlépő talajvíz esetében, ahol az oldatmozgás irányának függvényében savas vagy lúgos csapdázódás történik. Savanyú feltalajtól a semleges-lúgos kémhatású közeget biztosító aljzatkőzet felé beszivárgó talajoldat hasonló, bár kevésbé kontrasztos határt lép át.

A geokémiai csapdák és gátak osztályozása PEREL'MAN (1986) és ANDÓ nyomán (1993)

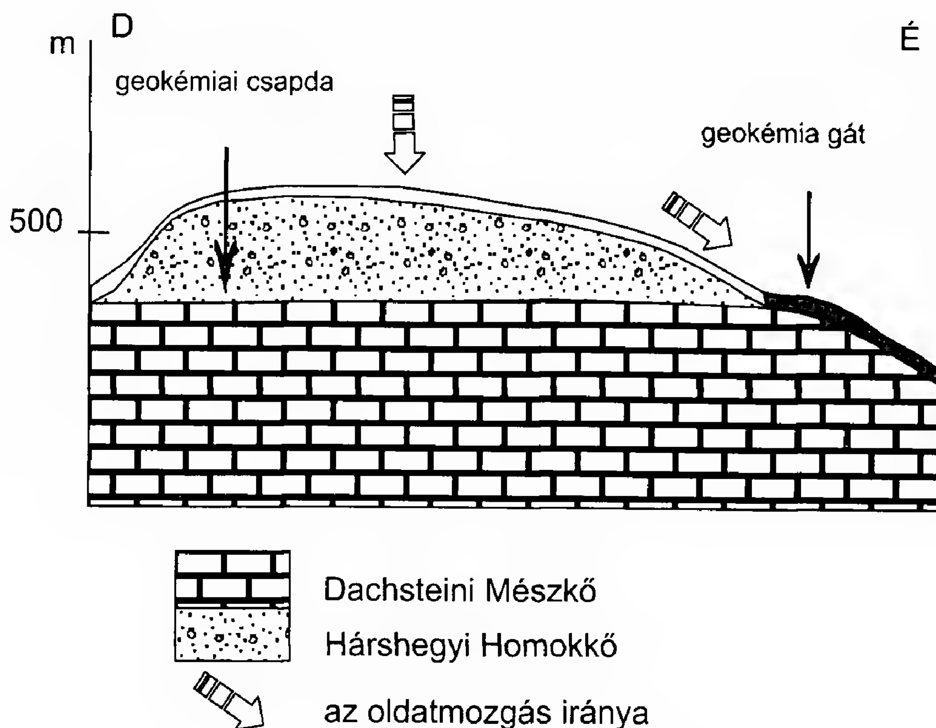
Classification of the geochemical barriers after PEREL'MAN (1986) and ANDÓ (1993)

I. táblázat – Table I

	Csapda (ahová az oldat érkezik)	A gáthoz érkező oldat							
		oxidatív				reduktív			
		nagyon savas	savas-gyengén savas	semleges - lúgos	nagyon lúgos	nagyon savas	savas-gyengén savas	semleges-lúgos	nagyon lúgos
FIZIKOKÉMIAI CSAPDÁK	oxidatív	Fe	Fe, Mn, Co	Mn	-	Fe	Fe, Mn, Co		Mn
	reduktív (glejes)	Cu, U, Mo		Cu, Cr, U, Mo, Re, Se, V	Cu, Cr, U, Mo, Ag, Se, V	-	-	-	-
	savas	-	-	Si, Mo	Ag, Ge, Al, Ga, Si, Zr, Mo, B, V	-	-	Si, Mo	Si, Al, Ga, Se, Y, Zr, Mo, (Ti)
	lúgos	Mg, Ca, Sr, Ba, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd, Ag	Mg, Ca, Sr, Ba, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Be, (U)	-	-	Mg, Ca, Sr, Ba, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd		Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd, Mn, Co, Ni	-
	szulfidos	Fe, Cu, Hg, Pb, Cd, Bi, Sn, As, Sb, Mo, W, U	Mn, Co, Ni, Cu, U, Zn, Pb, Cd, Ag, Sn, Cr, Mo	Ti, Cr, Mo, U, Se, V	Cu, Ag, Zn, Cr, Mo, U, V, As	Tl, Pb, Cd, B, Sn	Fe, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, U	Tl, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Hg, (Mo, U)	Cu, Zn, Cd, Hg, Mn, Fe, Fe, Ni, U
	evaporitos	Na, K, Rb, Cl, Mg, Ca, Sr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, P	-	Li, Na, K, Rb, Tl, N, B, F, Cl, Br, J, Mg, Ca	Li, Na, K, Rb, Tl, N, B, F, Cl, Br, J, Cu, Zn	Na, K, Rb, Tl, Cl, Mg, Ca, Sr, B, Mn, S, Fe, Co, Ni, Cu, Zn	-	Li, Na, K, Rb, Tl, N, Cl, Mg, Ca, Sr, S, Zn	Li, Na, K, Tl, N, S, F, Cl, Br, J, Zn
	adszorpciós	Fe, Mn, Co, Cu, U, Mo, Mg, Ca, Sr, Ba, Ni, Zn, Pb, Cd, Ag, Cr		Mn, Cr, U, Mo, Se, V, Ag, Cu		Fe, Mn, Co, Mg, Ca, Sr, Ba, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd, Hg		Mn, Mo, Se, Cu, Zn, Mg, Ca, Sr, Ba, Cd, Co, Ni, Na, K, Li, Tl	
Mechanikai csapdák		Fe, Ti, Zr, C, Cr, Nb, Ta, Th, W, Hf, Y, Sn, Pd, Pt, Ru, Os, Ir, Rh, Au, ritkaföldfémek							

2. A változó vegyértékű elemek eltérő oxidációs állapotú formáinak oldékonysága, hidrolízisük pH-függése, komplexképző hajlamuk, s így általában mozgékonyságuk között lényeges különbségek adódnak (pl. Mn, Fe, Cr, U). Ezért a kontrasztosan eltérő redoxpotenciálú környezeti közegek határát átlépő anyagáramokból egyes elemek demobilizációja, azaz *oxidatív/reduktív (redoxi) geokémiai csapdák/gátak* mentén való visszatartása lesz jellemző. Ilyen geokémiai gát működhet pl. a hegylábak vonalában, ahol a lejtők oxidatív és a völgyek reduktív réti, mocsári talajszelvényei közötti felszíni, felszínközeli anyagáramból várható az utóbbi körülmények között immobilis komponensek visszatartása.

3. Az *adszorpciós geokémiai csapdáknál és gátaknál* történő elemvisszatartás mértéke nagyrészt a szivárgási közeg térfogategységére eső felületi töltés mennyiségétől, szelektivitása – a jellemző megkötési sorrend mellett – a pozitív és negatív töltésű helyek, illetve fázisok részarányától függ. E szempontból meghatározható, hogy a mállási szelvény legnagyobb tömegben előforduló, legnagyobb adszorpciós kapacitású fázisait (humuszkolloidok, 2:1 típusú agyagásványok) negatív felületi töltés jellemzi, így az adszorpciós geokémiai csapdákon



1. ábra. Az oldatmozgás irányától függő geokémiai gát ill. csapda

Fig. 1 Vertical and lateral geochemical barriers

a pozitív töltésű ionok visszatartása a meghatározó. Az 1:1 típusú agyagásványok és a különböző oxidok, oxihidroxidok esetében azonban a pH függvényében változó felületi töltés a meghatározó, így kis pH értékek mellett bizonyos mértékű anoinvisszatartást is biztosíthatnak.

4. A szulfidos ásványokat, többnyire vas-szulfidot (piritet, markazitot) tartalmazó üledékes képződmények (pl. a Kiscelli Agyag vagy a kőszéntelepeket kísérő meddőrétegek) oxidatív mállási szelvényében savas kémhatású (vas-) szulfátos oldatok keletkeznek. E közeg, a szulfát-ionokkal gyengén oldható csapadékot képező kationok részére *szulfátos geokémiai csapdaként* szolgál. Ez a csapdatípus, keletkezési feltételeinek megfelelően, gyakran társul a savas és az oxidatív geokémiai csapdákkal. Utóbbit jelzik a vas-oxid, -hidroxid vörös elszíneződést okozó kiválásai.

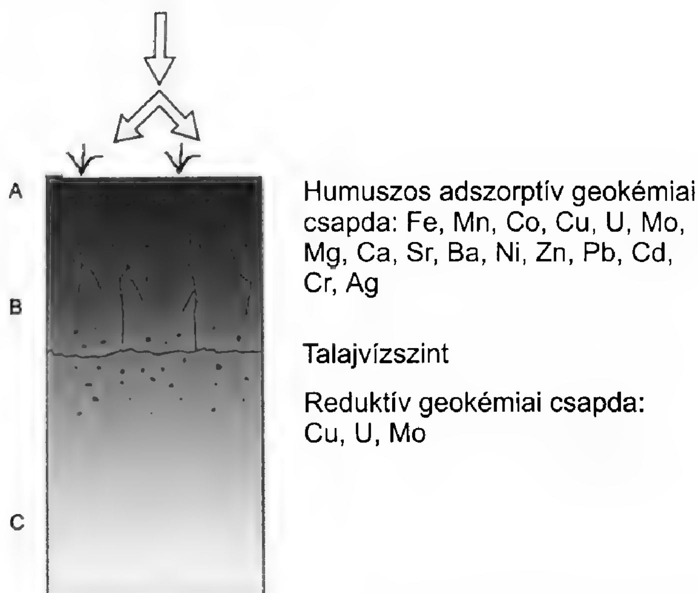
A geokémiai csapdák és gátak osztályozása a kialakulási közeg helyzete alapján:

A mállási szelvényt két jellegzetes szintre osztjuk. A legfelső, a talajképződési folyamatokkal meghatározott szintet, különböző típusú potenciális és valós geokémiai csapdák és gátak szoros térbeli kapcsolata és összeszövődése jellemzi. A mállási szelvény mélyebb szintjeiben a geokémiai csapdák egyveretűbb kifejlődése földtani-litológiai (kőzettani) meghatározottságot tükröz. Ennek megfelelően különítjük el *a sekély- és mélyszinti geokémiai csapdákat.* E megkülönböztetés lehetősége természetesen a domborzati, s ezzel szoros kapcsolatban a talajvízviszonyoktól függ. Völgytalpakon, síkvidéken a vizsgált, talajvíz feletti szelvény gyakran csak a talajszintre korlátozódik (2. *ábra*). Jelen munkánkban a geokémiai gátaknak csak a felszínközeli formáit vizsgáljuk.

A geokémiai csapdák és gátak térképi ábrázolása

Környezetvédelmi megelőzési célokat szolgáló (preventív) térképek eddig elsősorban a vízadók sérülékenységét ábrázolva, a hidraulikus szempontokat figyelembevéve készültek. Magyarországon KASSAI & SOÓS J.-né (1977) készítette az első felszíni szennyeződés-érzékenységi térképet Pécs környékére. Céljuk a városfejlesztési, ipartelepítési, hulladékelhelyezési problémák olcsóbb, környezetkímélőbb megoldása volt. E munka során a környék 1:10 000 méretarányú földtani térképének felhasználásával a felszíni képződményeket – a porozitás és a vízáteresztő képesség értékelésével – négy érzékenységi kategóriába osztották. Megbízhatóbb értékelési mód született ALFÖLDI & PAPP munkája nyomán, melyben a vízadó földtani védettségét meghatározó tényezőket gyűjtötte össze (FÜLE 1994). *A hasonló témájú térképek készítéséhez szükséges adatfeldolgozási módszereket* folyamatosan fejlesztik. Úgy próbálják ezen térképek szélesebb körű és egyértelműbb felhasználhatóságát élérni és valóságtartalmát növelni.

Környezetvédelmi szempontból a geológiai és talajtani képződmények szervesanyag-, agyag- és karbonáttartalmuk, kémhatásuk stb. alapján *potenciális geokémiai csapdáknak/gátaknak* tekinthetők. Környezetszennyezés esetén azonban



2. ábra. Fiktív savas kémhatású szennyező anyaggal szemben típusos réti talajban feltételezett sekélyszinti, geokémiai csapdatípusok

Fig. 2 Potential, shallow and vertical geochemical barriers of a meadow soil profile against hypothetic acidic pollution

ezen képződmények valós csapdákként vagy gátakként működhetnek. Ennélfogva a potenciális geokémiai csapdák és gátak előrejelzése, lehatárolása környezetvédelmi célú, preventív térképek fontos részét képezi.

A tájgeokémia a tájformáló tényezők jellemzőit osztályozza, területi elterjedésüket térképen ábrázolja. A térkép a léptéknek megfelelő méretarányú szaktérképek (alaptérképek) interpretálásával készül. Az azonos kategóriájú tájformáló tényezők alaptérképekről leolvasott határai egy tájgeokémiai szempotból homogén *elemi geokémiai tájat* zárnak közre, amelyek leírása egységes szempontok szerint megadható.

Az elemmobilitást befolyásoló tényezők (Eh, pH, adszorpció, oldhatóság, fizikai migráció) változása a mállási szelvény szintjeihez, vagy – laterális migráció esetén – tájgeokémiai területegységek (pl. elemi geokémiai tájterület) határához kötődik. Ahol az elemáramok a fizikokémiai változások határait metszik, bizonyos elemek esetén geokémiai demobilizációval, azaz csapda- vagy gáthatással számolhatunk. Ahhoz, hogy egy terület mállási szelvény vastagságú felszíni részének természetes geokémiai csapdáit a mélység függvényében ábrázolhassuk, ismernünk kell az elemi tájak oldalirányú kiterjedését és függőleges tagolódását, valamint a természetes oldatok mozgásának irányát.

A geokémiai csapdákat és gátakat ábrázoló térképek geokémiai tartalma terepi foltokból (geokémiai csapdák), másrészt frontokból, zónákból (geokémiai gátak) áll. A jelkulcs biztosítja a savas/lúgos, oxidatív/reduktív, adszorpciós

(agyagos, humuszos) és szulfátos csapdatípusok és ezek kombinációinak ábrázolási lehetőségét. A geokémiai csapdák és gátak megjeleníthetők egy térképlapon az elemi tájak lehatárolásával, és az azokon belül, ill. azok határán kialakult geokémiai csapdák mélységi jellemzőinek feltüntetésével (ANDÓ & HORVÁTH 1994). Külön térképlapon ábrázolva azonban a sekély- és mélyszinti geokémiai csapdák jobban elkülöníthetők.

A fentiek alkalmazásának mintaterületéül a Naszály környékét választottuk. Az integrált információkat tartalmazó térképlapok szerkesztéséhez felhasználtuk a terület 1:25 000 léptékű topográfiai, földtani és talajtani térképeit.

Potenciális geokémiai csapdák és gátak térképei a Naszály térségében

A kiválasztott terület a Duna-balparti rögök szerkezeti egységéhez tartozó Naszály és attól délre, Vácig húzódó, a Duna felé lejtő terület. Pest megye kistáji lehatárolásában a megyének ez a része a Kosdi-dombság nyugati felére esik (ERDÉLYINÉ SZALÓKI 1993).

1. **Geomorfológiai és hidrológiai adottságok**: a Naszály sasbérc jellegű; a legmagasabb pontja 643 m magas. Meredek domboldalain igen intenzív az erózió, a terület nagy része felszínmozgásos ill. mozgásveszélyes. A hegylábi törmelék ráhúzódik a hegytől északra és délre lévő lankás lejtőre, amely a Vác és Kosd közötti dombságon keresztül a Duna-völgy pereméig nyúlik. A felszíni vízfolyások helyzetét a Duna medre felé való lejtés és a Naszály NY-K irányú kiterjedése szabja meg. A Naszálytól délre lévő vízgyűjtő terület patakjai: Bakony-, Cselőte-, Kosdi-, Gombás-patak és néhány időszakos vízfolyás északról délnek igyekszik a Dunába. A kiemelt rögtől északra a Lónyi-patak a hegylábbal párhuzamosan alakította ki völgyét, majd azt nyugatról megkerülve jut a Dunába. A Naszály egy NY-K irányú vízválasztó. A talajvíz mélysége a Duna közelében 2–4 m, a Naszály felé közeledve a felszínhez viszonyítva több 100 m mélyre süllyed. A röghegy karbonátos kőzeteinek területén már karsztvízről beszélünk.

2. **Klimatikus viszonyok**: az éghajlat szubkontinentális, ahol közepes csapadék mennyiség jellemző. A terület a Mátra–Cserhát–Börzsöny vonulat időjárási és csapadékzónájába tartozik (KREYBIG 1938). A Naszály Ny–K irányú kiterjedésénél fogva az északi és déli lejtők átlaghőmérséklete között több fok eltérés van, amit a növénytársulás változása is tükröz.

3. **Vegetáció**: A természetes növénytársulások: cserestölgyes, gyertyánostölgyes, szilikátos- és mészkősziklagyep. A terület, a Naszály erdőségeit kivéve, mezőgazdasági művelés alatt áll. A Naszály botanikailag igen értékes terület; több védett növény eredeti termőhelyeként szolgál (északi-kárpáti halovány repcsény a mészkövön, magyar gurgolya a dolomiton, tátorján a löszön, tavaszi hérics, leánykökörcsin).

4. **Földtani felépítés, térszínalkotó kőzetek**: A területen felszínen található képződmények jellemző tulajdonságait a Magyarország 1 : 200 000-es méret-

arányú térképsorozat Budapest L-34 II. számú lapjának magyarázó füzete alapján foglaltuk össze (*II. táblázat*)

5. **Talajtan**: A talajtípusok jellemzőit a *III. táblázat* tartalmazza (STEFANOVITS 1981).

A *potenciális geokémiai csapdákat bemutató térképek* (5. és 6. *ábra*) a földtani és talajtani térképek (3. és 4. *ábra*) alapján készültek, azok információ tartalmának értelmezésével (*II.* és *III. táblázat* utolsó oszlopa), fiktív általános szennyeződés esetére. A munkához a MÁFI által készített 1 : 25 000 méretarányú földtani térképet (4862/4 Vác) és az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet Térképtárában megtalálható TIR talajtani térképsorozat genetikus talajtérképeit használtuk fel.

Az előzetes feltevések szerint a vertikálisan beszivárgó oldatokkal szemben a talajzóna alatti üde kőzet képviselhet mélyszinti geokémiai csapdát, maga a talajszelvény pedig sekélyszinti csapdákat. A földtani és talajtani képződményekben (*II.* és *III. táblázat*) vizsgált tényezők alapján elkülöníthető potenciális geokémiai csapdák a következők:

- agyagtartalom → adszorptív potenciális geokémiai csapda: A
- karbonáttartalom → lúgos potenciális geokémiai csapda: L
- humusztartalom → adszorptív potenciális geokémiai csapda: H
- szulfid ásványok oxidációja → szulfátos potenciális geokémiai csapda: Sz
- magas talajvíz → reduktív potenciális geokémiai csapda: R
- repedezett kőzet → nincs potenciális geokémiai csapda: ∅
- vékony talajréteg → nincs potenciális geokémiai csapda: ∅

A geokémiai gátak kijelöléséhez a *terület morfológiai elemi tájainak típusait tartalmazó térképet* is megszerkesztettük (*7. ábra*). Feltüntettük a PEREL'MAN (1972) szerinti autonóm, transzeluviális, elluvio-akkumulatív, szuperakvális, szubakvális területeket. A hegy- és dombtetők, fennsíkok mállási szelvényére a függőleges irányú anyagáthalmozás, kimosódás, a mállási termékek helyben maradása jellemző. Ezek alkotják a morfológiai elemi táj lehatárolásnál az autonóm (eluviális) részeket. A hegy- és domboldalakon a mállási szelvény nem csak lefelé harapódzva, az alapkőzet felől kap anyagutánpótlást, hanem a magasabb térszíni helyek felől is (transzeluviális morfológiai elemi táj). A hegylábaknál, ahol a térszín lejtése már kisebb eluvio-akkumulatív elemi tájról beszélünk. A szuperakvális területek jellemzője a magas talajvíz és időszakos vízzelborítottság, míg a szubakvális területek állandóan víz alatt helyezkednek el. A transzeluviális területeken belül vagy azok határvonala mentén az elem- vagy oldatmozgás irányát metsző, geokémiailag eltérő képződmények határán feltételeztünk geokémiai gátat.

A mintaterület értékelése

A terület mélyszinti potenciális geokémiai csapdái négy fő csoportba sorolhatók.

A karbonáttartalmú üledékes kőzetek (Budafoki Homok, Törökbálinti Homok, Kiscelli Agyag Formációk és a lösz) lúgos kémhatású közeget biztosítanak a lefelé szivárgó oldatok számára. A környezeti rendszerek természetes kém-

A típusterület felszíni képződményeinek jellemző tulajdonságai.

Characteristic parameters of the region surface formations *II. táblázat – Table II*

Képződmény Formáció	Kor	Szemcseméret	Agyagtartalom	Mész- és pirittartalom	Rétegzettség	Vastagság /m/	Potenciálisan képviselt geokémiai csapdatípus
friss öntés: iszap, homok, patakhordalék ált. /H/	újholocén	agyagtól a homokig	lehet	a Dunáéban néhol sok a mész	-	néhány méter	R
futóhomok, Szalkszentmártoni Futóhomok Formáció /H_1^8 /	újholocén	homok	-	nem jellemző	-	0.5-1.5	Ø
Pleisztocén rétegek ált. lejtőlösz, lejtőagyag, lösz /Q/	felső-pleisztocén	agyag, kőzetliszt, homok	lehet	mésztartalom lehet	-	változó	/L/ /A/
lejtőtörmelék /Q^t / teraszkavics /Q^k /	felső-pleisztocén	változó	-	mészkő-törmelék kavics	-	hegylábaknál Duna-terasz	Ø
nyirok /Q_{IV}^3/	felső-pleisztocén	agyag-kőzetliszt	agyagos mállástermék	mésztartalom kicsi	-	több méter is lehet	A
lösz Alföldi Lösz Formáció /Q_1^1 /	felső-pleisztocén	változó szemcseösszetétel	paleotalaj rétegek	mész:1-16%	néha vízszintes rétegek	völgyszárnya-kon nagyobb	L
piroxénandezit és tufa Hasznosi And. Formáció /α_2/	középső-miocén	-	-	-	(hűlési repedések)	néhány 10m	Ø
nagypectenes homok, agyag briozoás kavicsos homok Budafoki Homok Formáció /M)/	alsó-miocén	homok, kavicsos homok aleurit, agyag	agyagrétegek	meszes kötőanyag átlag 10-20%	rétegzett	max. 50	L /A/
pectunculuszos homok homok, homokkő, agyag, márga Törökbálinti Formáció /O_{III} /	alsó-miocén-felső-oligocén	durva-finom homok, agyag, márga	montmorillonit, illit, kaolinit, klorit, szericit	mész:10-20% agyagban kevés pirit	ívesen keresztrétegzett	max. 450	L /A/
foraminiferás agyagmárga Kiscelli Agyag Formáció /O_{II}/	középső-oligocén	kőzetlisztes agyagmárga, néhol homok is	illit,szericit, klorit, 40-50% agyag	mész:10-35% pirit:2-3%	lemezes	max. 450	L A /Sz/
homokkő, konglomerátum Hárshegyi Homokkő Formáció /O_I^1/	alsó-oligocén	durva homokkő, kavicsos, finom kongl.	ritkán agyagbetelepülések	meszes kötőanyag	rétegzés van	max. 50	Ø
nummulitheszes, lithotamniumos mkő Szépvölgy Mészkő Formáció /E_{III}^m/	felső-eocén	-	agyag kevés,csak ahol márgás	mész sok	pados-vékonypados	max. 100	Ø
Dachsteini Mészkő Formáció /T_{III}^6/	felső-triász	-	-	mész sok	vastagpados	max. 450	Ø
Fődolomit Formáció /T_{III}^5/	felső-triász	-	-	mész van	repedezett	max. 400	Ø

Jelmagyarázat: /A/: heterogenitástól függően létező geokémiai csapda, L: lúgos geokémiai csapda, R: reduktív geokémiai csapda, A: adszorptív (agyagos) geokémiai csapda, H: adszorptív (humuszos) geokémiai csapda, Sz: szulfátos geokémiai csapda, Ø: nincs geokémiai csapda

/A/ the existence of the geochemical barrier depends on the heterogenity of the rock formation, L: alkaline geochemical barrier, R: reducing geochemical barrier, A: clayey adsorption geochemical barrier, H: humic adsorption geochemical barrier, Sz: sulphatic geochemical barrier, Ø: no geochemical barrier

A típusterületen előforduló talajok jellemző tulajdonságai

Characteristic parameters of soil types of the region

III. táblázat – Table III

Talajtípus, altípus, kód	Szerkezet	Humusz	Agyagtartalom	Kémhatás	Vízhatás	Alapkőzet	Potenciális geokémiai csapdatípus
Földes, kopár váztalaj karbonátos altípus /3.2/	laza, könnyen elszállítódik	< 10 cm	-	-	-	törmelékes üledék	Ø
Futóhomok, váztalaj, karbonátos alaptípus /4.2/	laza	kevés szerves-anyag	-	-	-	futóhomok	Ø
Rendzina talajok barna rendzina altípus /7.2/	szemcsés	sekély, de 5-10%	kevés	lúgos-semleges	-	mészkő, dolomit	LH
Erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok savanyú humuszos altípus /9.1/	*A*: szemcsés	sok szerves-anyag	alapkőzettől függ	savanyú	-	homokkő	SA
Agyagbemosódásos barna erdőtalaj nem podzolos altípus /11.1/	*A*: szemcsés, morzsás *B*: diós, hasábos	5-8%	*B*: agyagfelhal-mozódás	gyengén savas	-	homokkő, mészkő, lösz	AH
Ramman-féle barna erdőtalaj típusos altípus /13.1/	*A*: morzsás, szemcsés *B*: szemcsés, diós	20-30 cm 6-8%	*B*: illit, klorit, szmektit	semleges	-	lösz vagy homok	AH
Csernozjom barna erdőtalaj, karbonátos altípus /16.2/	*A*: morzsás, szemcsés *B*: hasábos, diós	40-80 cm viszonylag nagy %	*B* szintben	semleges-lúgos	-	lösz vagy meszes homok	LAH
Erdőmaradványos csernozjom talajok, karbonátos altípus /17.2/	*A*: morzsás, szemcsés *B*: diós	40-80 cm nagy %	*B* szintben	semleges-lúgos	-	lösz vagy meszes homok	LAH
Réti talajok típusos altípus /30.1/	*A*: szemcsés *B*: szemcsés	3-6%	agyag lehet	alapkőzettől függ (itt lösz, meszes homok)	magas talajvíz	nem köthető	RH
Humuszos öntéstalajok karbonátos altípus /39.2/	*A*: szemcsés	20-40 cm 1-2%	ha volt az öntésüledékben	gyegén lúgos--lúgos	magas talajvíz	áradási területek üledékei	RL
Lejtőhordalék talajok, erdős területek lejtőhordaléka /40.2/	változó	áthalmozott, 2 m is lehet	van	változó	lehet	különböző is lehet	Ø

Jelmagyarázat: L: lúgos geokémiai csapda, S: savas geokémiai csapda, R: reduktív geokémiai csapda, A: adszorptív (agyagos) geokémiai csapda, H: adszorptív (humuszos) geokémiai csapda, Ø: nincs geokémiai csapda

L: alkaline geochemical barrier, S: acidic geochemical barrier, R: reducing geochemical barrier, A: clayey adsorption geochemical barrier, H: humic adsorption geochemical barrier, Sz: sulphatic geochemical barrier, Ø: no geochemical barrier

hatásának kialakításában a karbonátásvány-tartalom meghatározó fontosságú. Különösen a $CaCO_3$ jelenléte késlelteti vagy akadályozza a közeg savas szennyezők hatására történő savanyodását (pufferkapacitás). Háromfázisú mésztartalmú rendszer migrációs érzékenysége kicsi a következő elemekre: Mg, Ca, Sr, Ba, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Ag, Hg, Pb, (U). Ilyen lúgos mélyszinti potenciális geokémiai csapdák alkotják a Naszály és Vác közötti terület nagy részét.

A karbonátos kőzetek (Szépvölgyi Mészkő, Dachsteini Mészkő, Fődolomit), a magmás képződmények (Hasznosi Andezit) és a Hárshegyi Homokkő repedezettségük és/vagy karsztos járataik miatt az oldatok mozgását nem gátolják. Ugyanígy nincs geokémiai csapdázódás a Duna teraszkaviccsal borított környezetében és a Naszály lejtőtörmelékes oldalában.

A Naszály kiemelkedő tömbjét körbevevő agyagos mállástermék, ill. a Kiscelli Agyag Formáció (40–50% agyagtartalma következtében) adszorpciósan köthet meg elemeket. A patakvölgyek jellemző reduktív csapdatípusa a magas talajvíz oxigénhiányos közegének köszönhető. Ezen mélyebb fekvésű területek kisebb migrációs érzékenységet mutatnak a következő elemekre: Cu, U, Mo, Cr, V, Se, Re.

A földtani képződmények heterogenitása (a Budafoki Homok Formáció és a Törökbálinti Formáció agyagréteg betelepülései és a Kiscelli Agyag pirittartalma), valamint a pleisztocén rétegek változatossága miatt bizonyos csapdatípusokat csak feltételesen jelöltünk a térképen.

A terület sekélyszinti potenciális geokémiai csapdatípusait alapvetően a talajosodási folyamatok eredményeként kialakult talaj típusa határozza meg. Azokon a területeken, ahol a talajerózió következtében a talajképződés korlátozott mértékben ment végbe, nincs vagy csak néhány cm vastagságú a talaj. Ezen talajok geokémiai megkötő szerepe elhanyagolható.

Az előrehaladottabb talajosodással jellemezhető erdőterületeken és a gyorsan lebomló szervesanyag utánpótlású területeken humuszban gazdag A szintű talajok (rendzina, barna erdőtalajok, réti talajok) alakulnak ki. A humusz jellegű szerves anyagok ioncsere kapacitása és fajlagos felülete igen nagy, kolloid aktivitása közepes. Ezek a felszínre kerülő szervetlen szennyező anyagokat a humuszkolloidok negatív felületi töltésfeleslege következtében adszorpciósan megköthetik (humuszos adszorpciós geokémiai csapda).

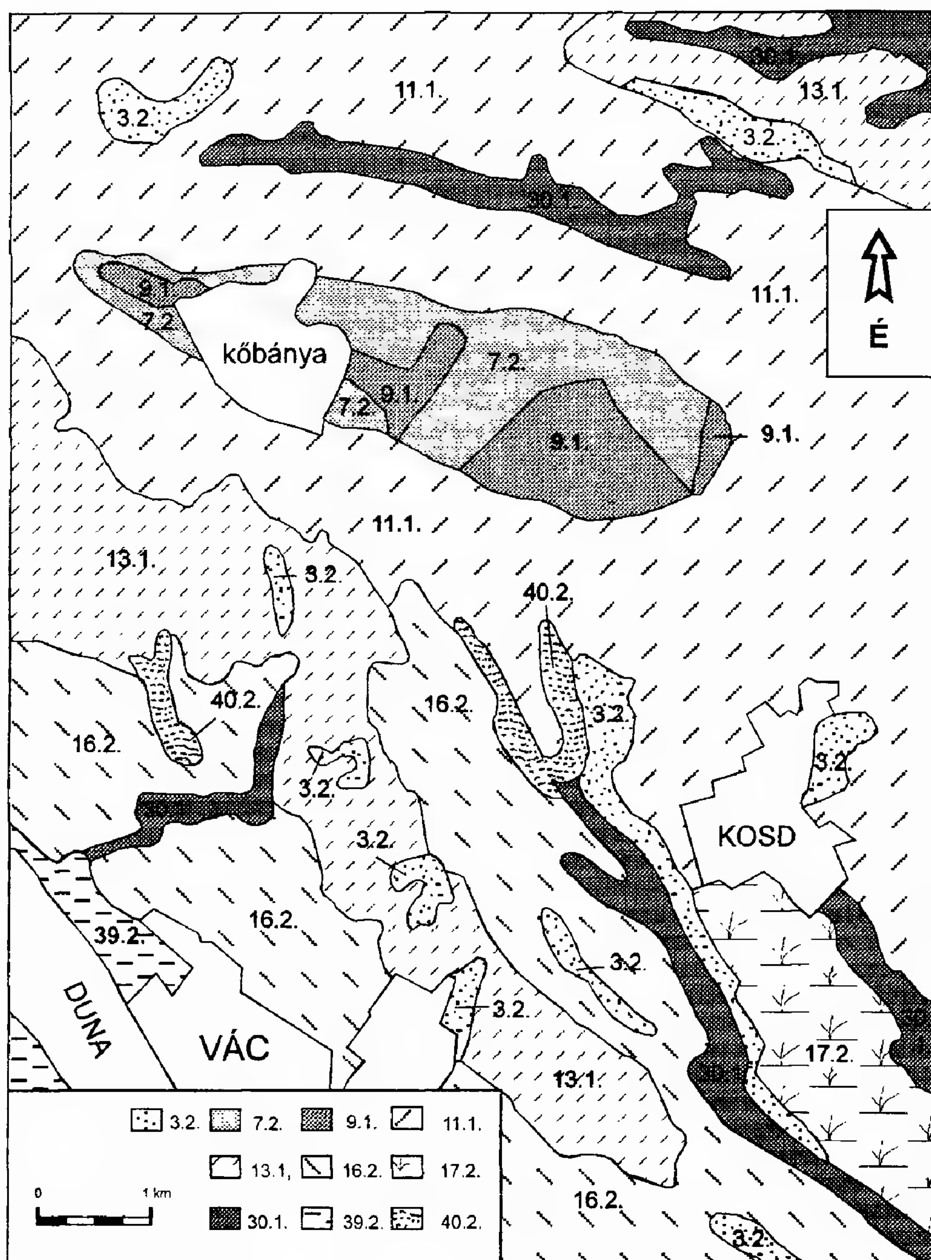
Az agyagos mállástermékeket összegyűjtő B szint a barna erdőtalajok és a csernozjomok esetében agyagos adszorpciós potenciális geokémiai csapdát képvisel. A humuszsavak többsége negatív töltésű polianion, amelyek pH>6 esetén kationhídon keresztül kapcsolódhatnak az agyagásványokhoz. A kapcsolatot létrehozó kation 2–3 vegyértékű fém, szennyeződés esetén akár toxikus fém is lehet (pl. Pb, Cd, Cr). Ha a humuszosodás következtében a felszínközeli talajszintek kémhatása savas irányba tolódik (főleg a barna erdőtalajok esetén), akkor savas potenciális geokémiai csapda várható.

A karbonátos, ill. karbonáttartalmú alapkőzeten képződött talajok esetén a mélyebb szintek lúgos geokémiai csapdát képezhetnek. A patakvölgyekben jellemző magas talajvízszint a reduktív körölmények között immobilis elemek migrációját gátolja.



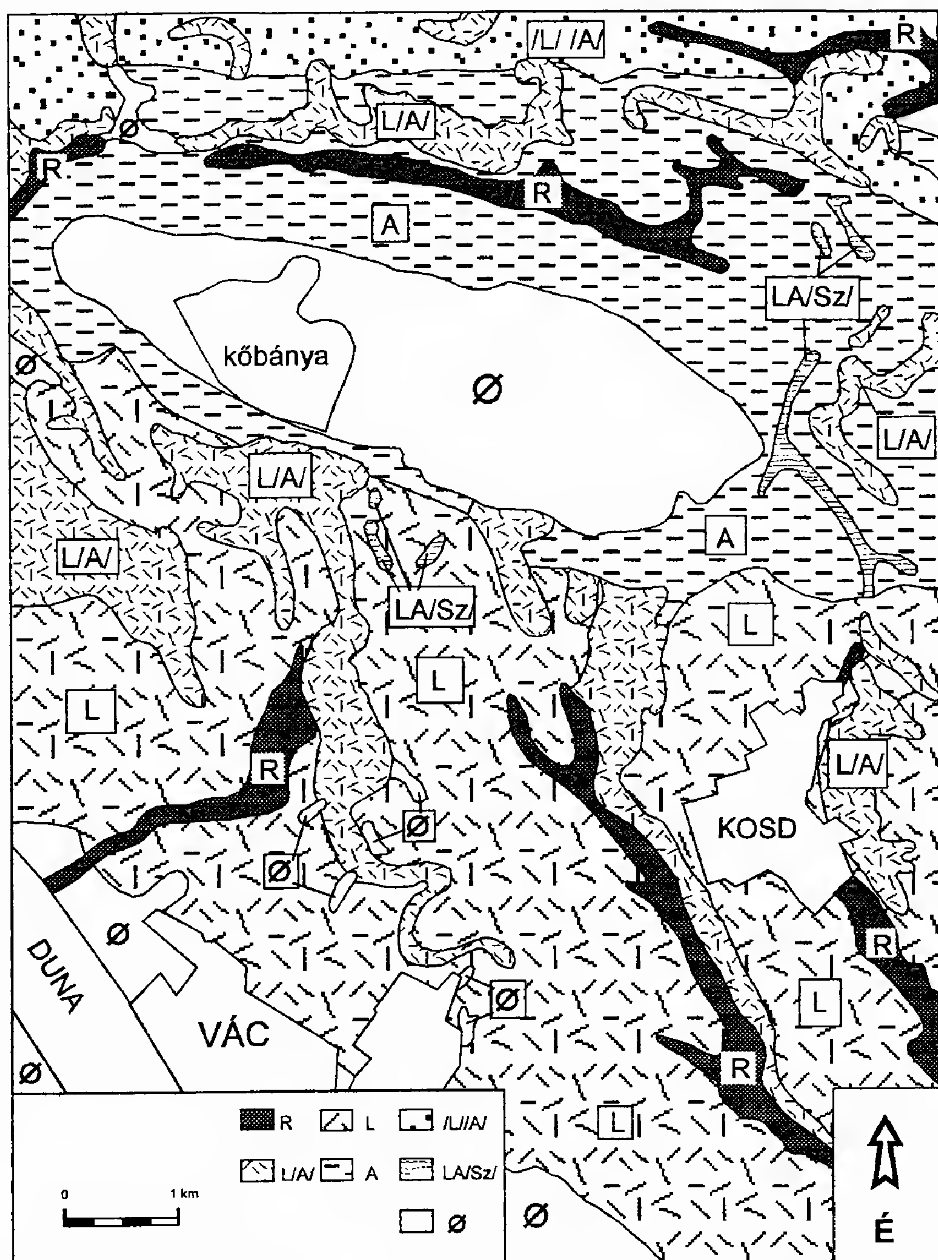
3. *ábra.* A Naszály és környékének földtani térképe. Jelmagyarázat: 1. friss öntés, patakhordalék (H), 2. futóhomok (H_I^8), 3. pleisztocén rétegek általában (Q), 4. lejtőtörmelék (Q^t), 5. teraszkavics (Q^k) 6. nyirok (Q_{IV}^3), 7. lösz (Q^l), 8. Hasznosi Andezit F. (a^2), 9. Budafoki Homok F. (M_I), 10. Törökbálinti F. (O_{III}), 11. Kiscelli Agyag F. (O_{II}), 12. Hárshegyi Homokkő F. (O_I^1), 13. Szépvölgyi Mészkő F. (E_{III}^m), 14. Dachsteini Mészkő F. (T_{III}^6), 15. Fődolomit F. (T_{III}^5)

Fig. 3 Geological map of the Naszály region, 1 alluvium, 2 wind-blown sand, 3 Pleistocene beds, 4 regolith, 5 river terrace gravel, 6 clayey decomposed residuum, 7 loess, 8 Hasznos Andesite Formation, 9 Budafok Sand Fm., 10 Törökbálint Fm., 11 Kiscell Clay Fm., 12 Hárshegy Sandstone Fm., 13 Szépvölgy Limestone Fm., 14 Dachstein Limestone Fm., 15 Hauptdolomit Fm.



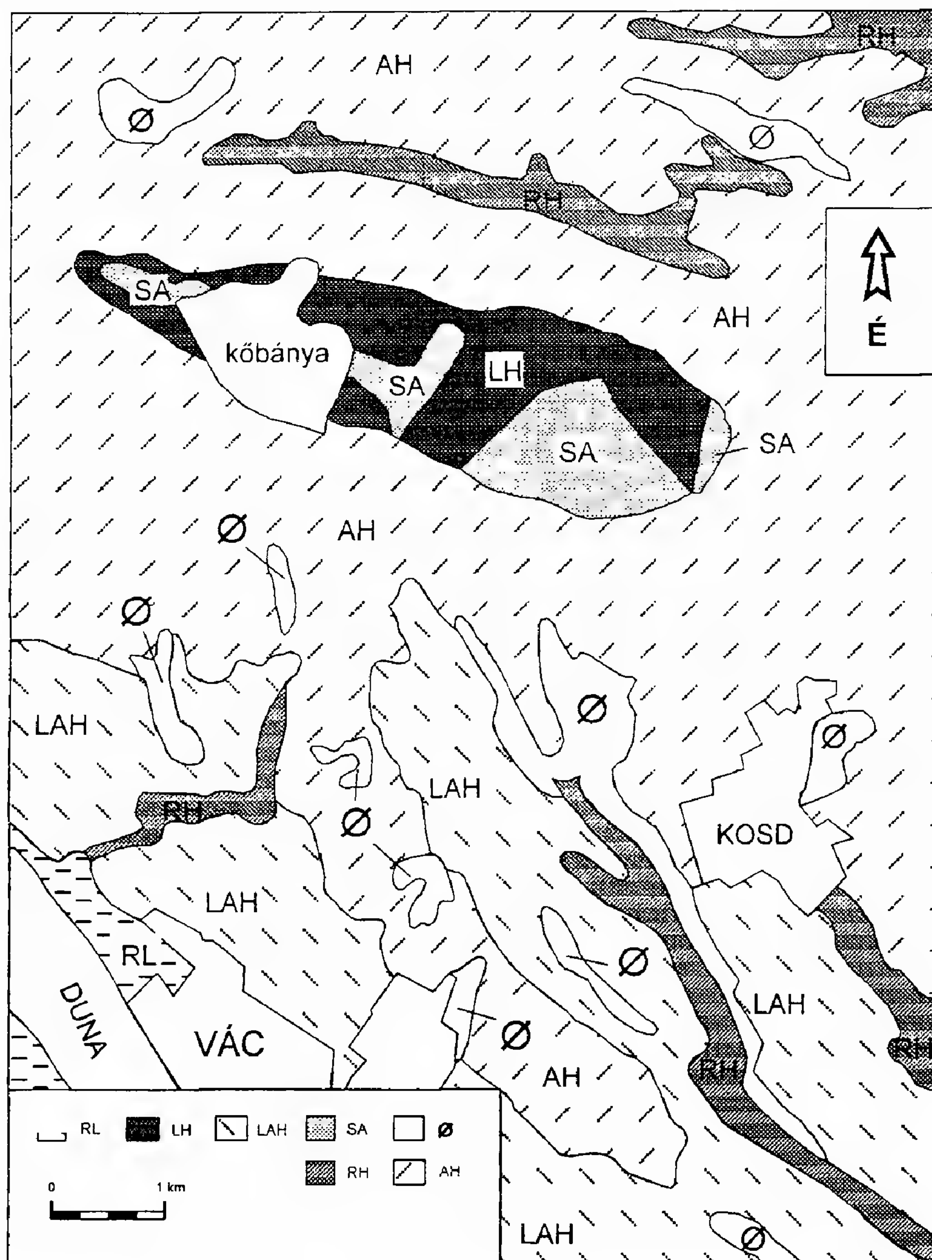
4. *ábra.* A Naszály és környékének talajtani térképe. Jelmagyarázat: 3.2. Földes, kopár váztalaj, 7.2. Rendzina talajok, 9.1. Erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok, 11.1. Agyagbemosódásos barna erdőtalajok, 13.1. Ramman-féle barna erdőtalajok, 16.2. Csernozjom barna erdőtalajok, 17.2. Erdőmaradványos csernozjom, 30.1. Réti talajok, 39.2. Humuszos öntéstalajok, 40.2. Lejtőhordalék talajok

Fig. 4 Soil map of the Naszály region 3.2 Calcaric Regosol, 7.2 Rendzic Leptosol, 9.1 Dystric Leptosol 11.1 Luvisol 13.1 Cambisol 16.2 Greyzem 17.2 Phaeozem 30.1 Gleysol 40.2 Eutric Gleysol



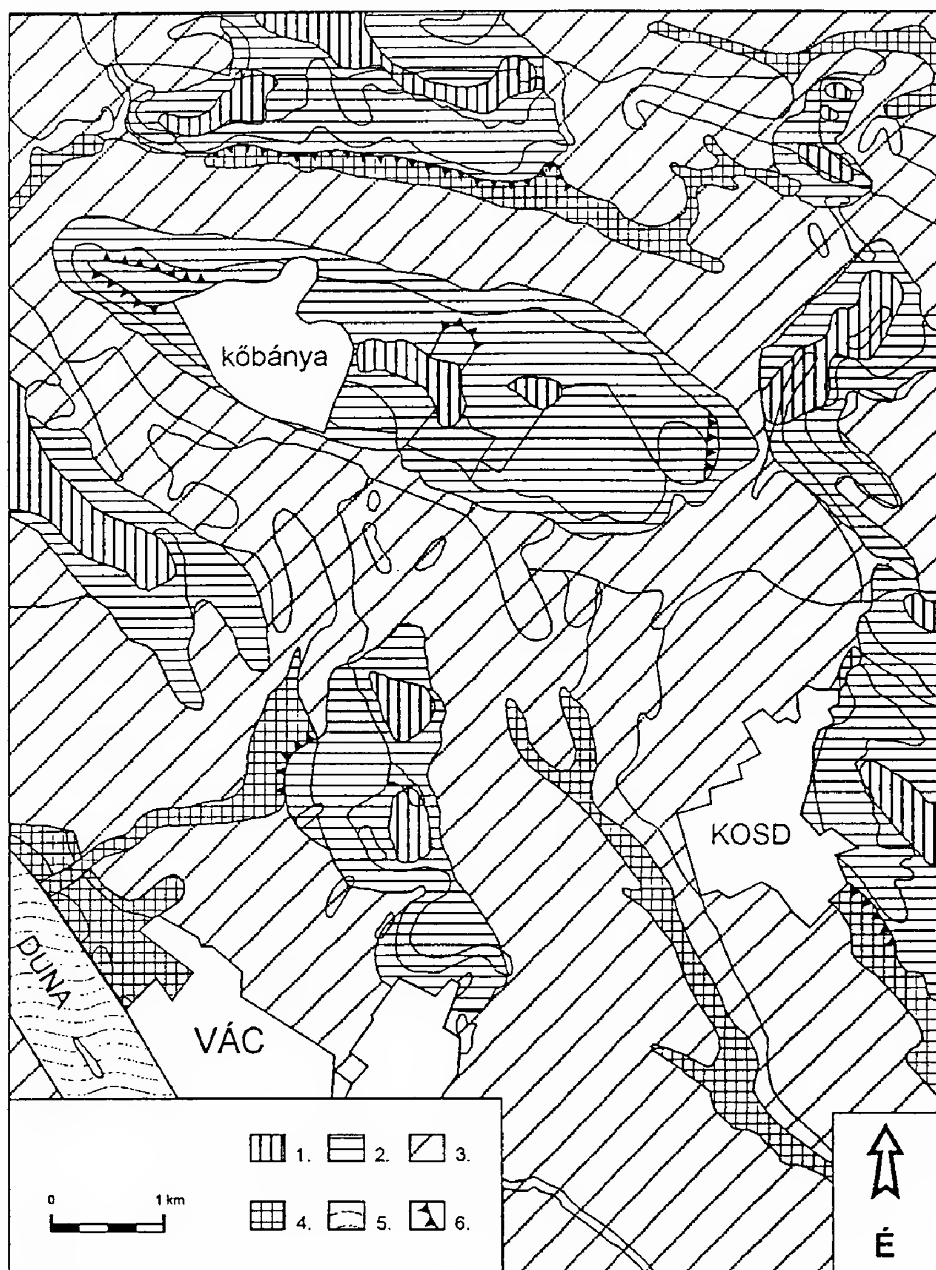
5. *ábra.* **A Naszály és környékének potenciális mélyszinti geokémiai csapdái.** Jelmagyarázat: /A/: heterogenitástól függően létező geokémiai csapda, L: lúgos geokémiai csapda, R: reduktív geokémiai csapda, A: adszorptív (agyagos) geokémiai csapda, Sz: szulfátos geokémiai csapda, Ø: nincs geokémiai csapda

Fig. 5 Deep potential geochemical barriers of the Naszály region, /A/ the existence of the geochemical barrier depends on the heterogenity of the rock formation, L: alkaline geochemical barrier, R: reducing geochemical barrier, A: clayey adsorption geochemical barrier, Sz: sulphatic geochemical barrier, Ø: no geochemical barrier



6. ábra. A Naszály és környékének potenciális sekélyszinti geokémiai csapdái. Jelmagyarázat: L: lúgos geokémiai csapda, S: savas geokémiai csapda, R: reduktív geokémiai csapda, A: adszorptív (agyagos) geokémiai csapda, H: adszorptív (humuszos) geokémiai csapda, Ø: nincs geokémiai csapda

Fig. 6 Shallow potential geochemical barriers of the Naszály region L: alkaline geochemical barrier, S: acidic geochemical barrier, R: reducing geochemical barrier, A: clayey adsorption geochemical barrier, H: humic adsorption geochemical barrier, Ø: no geochemical barrier



7. ábra. A Naszály és környékének morfológiai elemi táj típusai. Jelmagyarázat: 1. autonóm, 2. transzeluviális, 3. eluvio-akkumulatív, 4. szuperakvális, 5. szubakvális területek, 6. geokémiai gát

Fig. 7 Morfological unit cell types of the Naszály region 1 eluvial, 2 transeluvial, 3 eluvio-acumulative, 4 superaqual, 5 subaqual morfological units, 6 lateral geochemical barrier

Geokémiai gátak a Naszály sasbércén a transzeluviális területeken belül, különböző talajtípusok határán alakulnak ki. A Naszály keleti oldalában savas és agyagos adszorpciós geokémiai gát, míg az északi oldalában lúgos és humuszos adszorpciós geokémiai gát állja a laterális oldatmozgással terjedő elemek útját. A Naszály meredek domboldalától északra és délre lévő lankásabb vidéken a transzeluviális morfológiai elemi táj és a szubakvális terület határán reduktív típusú laterális geokémiai gát alakul ki.

Következtetések

Az elemek természetes koncentrációja, a háttér- és anomália határértékek a tájgeokémiailag egységes területre egyöntetűen megadhatók. Mivel a tájgeokémia a litoszféra felszíni, a mállásnak kitett részével foglalkozik, a sérülékenység fizikokémiai tényezői (szervetlen szennyezőt feltételezve) a geokémiai csapdázódási feltételekből közvetlenül levezethetők, ha a sérülékenység tárgya a mállási szelvény részeként a talaj, a talajvíz, felszíni természeti rendszerként a növényvilág (biocönozis) vagy a felszíni vízfolyásrendszer. Közvetve, egyéb paraméterek figyelembevételével (pl. telítetlen zóna vastagsága, képződmények vízvezető képessége) mélyebb természeti rendszerek (pl. a felszín alatti első víztartó) sérülékenysége is megadható.

A Naszály térségének potenciális geokémiai csapda- és gáttérképei irodalmi és térképi archív adatokra épülve készültek a tájgeokémiai tényezők értékelésével. A környezeti tényezőkre vonatkozó számszerű adatok azonban – a gyakorlatban hasznosítható térképek készítésénél – nélkülözhetetlenek.

A tájformáló tényezők alapján (fiktív szennyezővel szemben) feltételezett sekély- és mélyszinti geokémiai csapdák és gátak elemmegkötő kapacitása változó lehet. Szervetlen szennyező felszínre kerülésekor nagy koncentrációjú, nagy mennyiségű vagy hosszan tartó szennyezés esetén a geokémiai csapda telítődhet és elveszítheti a szennyező anyag terjedését gátló szerepét. Ezen folyamatok előrejelzése, ill. a geokémiai csapda vagy gát megkötőkapacitásának becslése helyi méréseket igényel. Különösen fontos lenne a talajjellemzők szelvénybeli és laboratóriumi vizsgálata, környezetgeokémiai célú súlyozása, a talajszintek együttes, egymást erősítő vagy gyengítő hatásának vizsgálata.

Megfelelő adatbázis létesítése esetén térinformatikai (GIS) módszerrel háromdimenziós megjelenítési forma is lehetővé válna.

A környezeti elemek érzékenységi, sebezhetőségi, sérülékenységi fogalmának és tartalmának vizsgálata igen összetett feladat. Különböző szakterületek (hidrogeológia, geokémia, természetföldrajz, mikrobiológia, kartográfia) eredményeinek összehangolására van szükség.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk dr. MÁDLNÉ SZŐNYI Juditnak a szennyeződés-érzékenység témakörbe tartozó fogalmak tisztázása terén nyújtott segítségéért, valamint dr. PÓKA Teréznek a kézirat átnézéséért és a hozzá fűzött értékes tanácsaiért. A munka az OTKA sz. F016355 és az MHB "A Magyar Tudományért" Alapítvány támogatásával készült. Köszönjük a Magyar Állami Földtani Intézet és a MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet térképtári dolgozóinak, hogy a munkához szükséges térképeket a rendelkezésünkre bocsátották.

Irodalom – References

ANDÓ J. 1993: Regionális környezetgeokémiai értékelés, mint az aktív környezetvédelmi stratégia része. In: VERRASZTÓ Z. et al.: *Pest megye Környezeti jellemzői I.*, Közép-Dunavölgyi Környezetvédelmi Felügyelőség 30–38, Budapest

ANDÓ J., HORVÁTH E. 1994: Magyarázó Pest megye geokémiai gátak térképsorozatához (1:25 000) Kézirat, PESTTERV, Budapest 12 p.

BARTHA A., FÜGEDI P. U., KUTI L. 1987: Fiatal laza üledékek mozgékony mikrotápelem vizsgálata a Bodrogközben – *MÁFI Évi Jelentés* **1987-ről** 165–186.

ERDÉLYINÉ SZALÓKI J. (szerk.)1993: Pest megye környezeti jellemzői I–III., Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség Budapest 103, 334, 357 p.

FORTESCUE, J. A. C. 1980: Environmental geochemistry. – *Ecological Studies* **35**. v. Sringer-Verlag, New York–Heildelberg– Berlin 123–131.

FÜLE L. 1994: Szennyeződés-érzékenységi vizsgálatok Dunakeszi – Mogyoród – Csomád területén – *Hidrológiai Közlöny*, **74/6**, 353–361.

JÁMBOR Á., MOLDVAY L., RÓNAY A.1966: Magyarázó Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatához (1966), L-34-II-es Budapesti lap

KASSAI M., SOÓS J.-né 1978: Felszíni szennyeződés-érzékenységi térkép, mint tervezési alaptérkép – *MÁFI Évi Jelentés* **1977-ről** 409–413

KREYBIG L. 1938: Magyarázó Magyarország talajtani térképsorozatához, a 4862/4-es Váci terület 39 p.

MÁDLNÉ SZŐNYI J. 1987: Vízadók földtani védettsége, sebezhetősége. Elméletek, koncepciók, térképezési módszerek a nemzetközi és hazai tapasztalatok tükrében Alkalmazott és Környezetföldtani Tsz. Kézirat 1–24, Mellékletek

MÁDLNÉ SZŐNYI J. 1995: Víztartó rendszerek sérülékenységi vizsgálata, Elméleti háttér és gyakorlat, Doktori disszertáció, ELTE TTK Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, Budapest 135 p.

MÁDLNÉ SZŐNYI J. 1998: Víztartó rendszerek sérülékenységi vizsgálata a dunántúli-középhegységi főkarsztvíztároló rendszer (DNy-i rész) példáján – *Földtani Közlöny*, **127/1–2**, 19–83.

PEREL'MAN, A. I. 1972: Geochemistry of elements in the supergene zone, Izdatelestvo "Nedra", Moszkva 266 p.

PEREL'MAN, A. I. 1986: Geochemical barriers: theory and practical application, *Applied Geochemistry*, **1**. 669–680

STEFANOVITS P. 1981: Talajtan, Mezőgazdasági Kiadó-Gondolat Kiadó, Budapest 380 p.

STEFANOVITS P., CSÁKINÉ MICHELI E. 1989: Talajgenetika, talajosztályozás II. jegyzet, Gödöllői Agrártudományi Egyetem 24–48.

VERRASZTÓ Z., ANDÓ J., DRASKOVITS ZS., ORSOVAI I. 1994: Az Alföld szennyeződés-érzékenységének meghatározását szolgáló módszertan és annak mintaterületi alkalmazhatóságának bemutatása, Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, Budapest 25–28.

A kézirat beérkezett: 1998. 02. 19.

Földtani Közlöny 129/1, 83–94 (1998) Budapest

A három VENDL testvér: a XX. századi magyar földtani tudományok kiemelkedő képviselői

Aladár VENDL, Mária VENDL, Miklós VENDEL: three outstanding personalities of 20th century earth sciences in Hungary

BIDLÓ Gábor[1]

(8 ábra)

Abstract

Children of Aladár VENDL Sen., a Secondary School teacher of French language and Hungarian literature, all three of them excelled in Geology, Petrography and Mineralogy, respectively

Aladár VENDL (Ditró, Transylvania, 1886 – Budapest 1971) after having served with the Royal Hungarian Geological Institute was Professor of Geology and Mineralogy at the Budapest Technical University, member of the Hungarian Academy of Sciences, for three years (1928–1941) President of the Hungarian Geological Society. He was awarded the highest scientific distiction in Hungary, the Kossuth Prize, in 1948. His scientific activities ranged from all branches of Petrology through Hydrogeology and Engineering Geology to the History of Geology. His two-volume university textbook "Geology" (1951) had four successive editions. He wrote also (with B. MAURITZ) a two-volume "Mineralogy" (1942), and a "History of the 100-year old Hungarian Geological Society, 1848–1948" (1958).

Mária VENDL (Ditró, Transylvania, 1890 – Sopron 1945) was the first woman in Hungary to become a University Professor (at the Debrecen University of Siences). Her main field of interest was Crystallography. Her two major works are the "Precious Stones" (1935, with S. KOCH), a facsimile edition of which was produced as recently as in 1991, and the postumus "Collections of Hungarian Meteorites (1951, with L. TOKODY).

Miklós VENDEL (Sopron 1896 – Sopron 1977) was Professor of Geology and Mineral Deposits at the Sopron Technical University, a successor institution of the prestigious Mining Academy of Schemnitz (Selmecbánya) in former Upper Hungary (now Slovakia) which moved to Sopron after the Trianon peace Treaty in 1920. Beside the regional geology of North-western Hungary (the Sopron – Lake Fertő area) he was very productive also in the fields of Ore deposits and Hydrogeology, and one of the pioneers of modern Geochemistry in Hungary. Member of the Hungarian Academy of Sciences, he was awarded the Kossuth Prize in 1951, three years later than his elder brother. In 1935 he published a manual entitled "How to Determine Rocks, Coals and Ores?". In 1959 this was re-edited in a substantially enlarged and updated form.

Their memory is being cherished by the Hungarian geological community. The Hungarian Geological Society has even a Mária VENDL Memorial Medal (since 1964), a distinction to be awarded for outstanding mineralogical publications every third year.

Manuscript received: 15 05 1997

[1] H-115 Budapest Bartók Béla út 86.

Ritkán fordul elő a természettudományok történetében, hogy egy család több tagja kiemelkedő eredménnyel művelje egyidejűleg ugyanazt a tudományterületet. A XX. századi hazai földtani tudomány büszkélkedhetik a három VENDL testvérrel és mindhármuknak majdnem egy éven belül megemlékezésre méltó évfordulóját is ünnepelhettük.

VENDL Aladár, VENDL Mária és VENDEL Miklós a hazai földtani tudományok fejlesztésében és tudásuk tovább adásában egyaránt kiváló szerepet játszottak. Nevük összeforrt a hazai és nemzetközi tudományos élettel, számos hazai és külföldi tudományos egyesület tagjai, sőt tiszteleti tagjai voltak. Koruk legkiemelkedőbb tudományos elismerését érdemelték ki (*1. ábra*).

Az egykori Sopron megyében élő VENDL család Bajorországból települt át Magyarországra, még a XVIII. század elején az ESZTERHÁZY családnak voltak erdőmesterei. WENDL János Fertőszéplakon, fia WENDL Károly már Kalocsán az érseki uradalom fő erdésze volt. Az ő harmadik gyermeke a testvérek apja, id. VENDL Aladár, magyar–francia nyelvszakos középiskolai tanár, édesanyjuk De MODER Anna francia ősök leszármazottja. A pedagógus és kiválóan zongorázó édesapa Franciaországban töltött ösztöndíjas éve után csak a világtól elzárt, székelyföldi Ditróban jutott álláshoz, a polgári iskola igazgatójává nevezték ki. Ekkor vette feleségül De MODER Annát. Négy gyermek született itt,



1. ábra. "Négy egyetemi tanár egy családban" 1. DUDICHNÉ Dr. VENDL Mária; 2. id. VENDL Aladár; 3. Dr. DUDICH Endre; 4. Dr. VENDEL Miklós; 5. Dr. VENDL Aladár (Az Új idők 1941. május 1. 1. képe alapján)

Fig. 1 "Four University Professors In One Family" (From the magazine Új Idők, 1 May 1941)

Aladár 1886. november 18; Kornélia (1888–1891), Mária 1890 és Károly (1892–1925 jogász, egyetemi magántanár).

Jelentős változás volt a család életében, amikor 1895-ben id. VENDL Aladárt áthelyezték a soproni állami főreáliskolába tanárnak és visszatérhettek őseik földjére, Sopronba. Már itt látta meg a napvilágot a két fiatalabb testvérük, 1896-ban Miklós és 1897-ben Józsa (1934; francia–magyar szakos tanár).

A Keleti-Kárpátok csodálatos hegyei közül került a család az Alpok lábánál elterülő városba. A természet szépségeire már rácsodálkozó gyermekek részére új tájak tárultak fel. Az egész család számára nagy élményt jelentett Sopron műveltséggel, irodalommal, művészettel teli élete, a maga kedves szokásaival, patinás falaival.

A környék szépsége felkeltette a testvérekben a természet titkainak megismerése iránti vágyat. Gyakran járták a környező hegyeket, erdőket. Abban az időben még nem volt főiskolája Sopronnak, így a középiskola elvégzése után a legidősebb fiú, Aladár Budapestre ment tanulni. A Tudományegyetem természetrajz–vegytan szakára. Felvették a híres Eötvös József Kollégiumba, 1908-ban letette a középiskolai tanári szakvizsgáját és még ugyanabban az évben (1908. április 1.) a Műegyetem Ásvány és Földtani Tanszékére nevezték ki SCHAFARZIK Ferenc professzor mellé tanársegédnek (2. *ábra*).



2. ábra. Dr. VENDL Aladár (1886–1971)

A család életében is jelentős változás állt be. 1908-ban Budapestre költöztek a gyermekek az édesanyjukkal, míg édesapjuk továbbra is Sopronban maradt a Felsőlőverekben épült házukban. A vakációkat természetesen Sopronban töltötték, csak a tanulás miatt kellett a várostól megválniuk.

Budapesten 1914-ig még együtt laktak. VENDL Aladárt 1911-ben "sub auspiciis regis" doktorrá avatták. Ezt a kitüntetést azok kapták, akik az első elemi osztálytól a doktorátusig tiszta kitűnő tanulók voltak. 1912-ben a Magyar Királyi Földtani Intézet tagjai sorába lépett a biztosabb megélhetés reményében.

1914-ben Aladár megszerezte a Műegyetemen a Technikai Geológia tárgykörből az egyetemi magántanár képesítést. Még ennek az évnek az őszén bevonult katonának. Az orosz fronton hadifogságba esett, ahonnan 1918-ban tért haza.

Miklós, aki érettségi után szintén az Eötvös Kollégium tagja lett, a Tudományegyetemen a kémia–természetrajz tanári szak hallgatója, 1915-ben katonai behívót kapott. Az olasz fronton harcolt, 1918-ban szerelt le.

VENDL Mária Sopronban érettségizett, majd 1908-tól szintén a budapesti Tudományegyetem hallgatója lett. 1912-ben szakvizsgázott természetrajz–kémia szakon. 1913-tól 1919-ig a lőcsei, majd a szombathelyi gimnáziumban tanított.

Az I. Világháború végén a VENDL fivérek visszatérhettek az alkotó, kutató munkához.



3. *ábra*. Dr. VENDEL Miklós (1896–1977)

Aladár földtani térképezést végzett a Földtani Intézetben, közben szakértőként közreműködött a magyarországi kőolajkutatásban.

Miklós 1920-ben ásványtan, geológia, kémia tárgyból doktori oklevelet szerzett. A Tudományegyetem Ásvány-kőzettani Intézetében 1919-től gyakornok, tanársegéd, majd 1920. szeptember 1-től adjunktus volt MAURITZ Béla professzor mellett (3. *ábra*).

A két fivér együttműködésének igen szép eredményei voltak. Ők készítették el Magyarországon az első kristályszerkezet vizsgálatot. Behatóan foglalkoztak a földpátok meghatározásával és a Déli-Kárpátokból származó amfibolitok kőzettanával.

A közös közleményekben tükröződő együttműködésük csak néhány évig tartott, mert mindkettőjük életében jelentős változás állt be.

VENDL Aladárt kinevezték a budapesti József Nádor Műszaki Egyetem Ásvány és Földtani Tanszékére egyetemi tanárnak. Miklós pedig a Trianon utáni Selmecbányáról Sopronba települt, a Bánya és Erdőmérnöki Főiskola Ásvány és Földtani Tanszékére kapott meghívást, már 1923-ban. Egy évig magántanárként a budapesti Tudományegyetemen is adott elő kőzettant. A családi kapcsolatok természetesen megmaradtak, nem egy "magánlevél" gyakran geológiai leírást is tartalmazott.

VENDL Aladár kinevezésével nem került ismeretlen helyre, hiszen 1908-tól 1912-ig tanársegéde, 1914-től mangántanára volt a Tanszéknek. Családi kapcsolat is fűzte egykori főnökéhez; felesége TAVASZY-SCHAFARZIK Valéria, SCHAFARZIK professzor nevelt leánya volt. Két leányuk és egy fiuk születetett, Anna (1919), Aladár (1920–1997), Valéria (1922). Már tanszékvezetői megbízása előtt is ő adta elő a Kőzettan című tárgyat az építészmérnök hallgatóknak.

Tudományos tevékenysége igen sokszínű volt. Térképező geológusként a Velencei-hegységet, majd a Déli-Kárpátok vonulatait tanulmányozta. Kitűnt azzal, hogy a begyűjtött kőzetminták mikroszkópi meghatározását és igen gyakran a kémiai elemzésüket is saját maga végezte el, nem bízta "specialistákra". A későbbi években a hazai riolitoknak a Cserhát piroxén andezitjének és a szarvaskői wehrlitnek végezte el a petrográfiai vizsgálatát. Tanulmányait a Földtani Intézet, majd az Akadémia kiadványaiban tette közzé.

A Déli-Kárpátokban begyűjtött kőzetminták vizsgálata a Földtani Intézet Geologica Hungarica ser. Geol. sorozatában jelent meg önálló monográfiaként (4. *ábra*).

A magmás és metamorf kőzetek vizsgálata mellett Magyarországon elsőnek kezdett el foglalkozni a laza üledékes kőzetekkel. Ő a magyar szedimentpetrográfia atyja, amint KRENNER professzor a doktori értekezését olvasva megjegyezte.



EDITIO SEPARATA
EX
GEOLOGICA HUNGARICA
SERIES GEOLOGICA
TOMUS IV.

A SZÁSZVÁROSI ÉS SZEBENI HAVASOK KRISTÁLYOS TERÜLETE

IRTA:
VENDL ALADÁR

DAS KRISTALLIN DES SEBESER- UND ZIBINS-GEBIRGES

VON
ALADÁR VENDL

EDIDIT
INSTITUTUM REGNI HUNGARIAE GEOLOGICUM
BUDAPESTINI 1932

4. ábra. A Szászvárosi és Szebeni havasok kristályos területe

Fig. 4 The Crystalline Area of the Szászváros and Szeben Mountains (Southern Transylvania)

Tanulmányozta a homok, lösz és agyagelőfordulásokat. A svéd Sven HEDIN és a brit szolgálatban álló STEIN Aurél az expedícióikon gyűjtött homok- és talajminták vizsgálatára őt kérték fel. A "Kiscelli agyag és "a Kiscelli agyag mállása" című dolgozatai, a lösz előfordulásokról szóló tanulmányai ásvány-kőzettani jelentőségük mellett műszakilag, az alapozások, útépítések szempontjából is igen jelentősek.

Az 1930-as évek elejétől egyre nagyobb figyelmet fordított a vízföldtanra. A budapesti melegforrások védőterületének kijelölése és a keserűvizes területek hidrogeológiája állott érdeklődésének előterében. Amikor mind jobban beépült a lágymányosi terület, kísérleteket végzett a betonra káros szulfáttartalom biológiai úton való csökkentésére is.

Tudományos eredményeit a Magyar Tudományos Akadémia is méltányolta. Már 1923-ban levelező tagja lett, 1931-től haláláig (megszakítás nélkül) rendes tagja. Az igen nehéz 1943–45. években az Akadémia másodelnökeként bátran kiállt az üldözött tudósok mellett; senkit sem hurcoltak el. "A Szászvárosi és Szebeni havasok." c. monográfiája az Akadémia nagy jutalmát és a Magyarhoni Földtani Társulat Szabó József érmét nyerte el. A MAURITZ Bélával együtt írt Ásványtanát 1943-ban a Kornfeld jutalommal tüntette ki az Akadémia. A kormányok is elismerték tudományos működését, 1942-ben a Magyar Érdemrend középkeresztjét; 1948-ban a Kossuth Díj I. fokozatát adományozták neki. 1960-ban a Munka Érdemrend arany fokozatát kapta meg.

VENDL Aladár igazi tevékenysége, szívügye az oktatás volt. Élete során sok ezer mérnök és vegyészmérnök hallgatóval ismertette meg a geológia és ásványtan–teleptan rejtelmeit.

A vegyészmérnök hallgatók részére az I. évben Ásványtan, a III. évben Teleptan előadásokat tartott. Kétszer volt dékán és az 1940/41. tanévben a rektori méltóságot is viselte.

Kiemelkedő tankönyvírói munkássága. Az általa előadott tárgyakhoz monográfiákhoz hasonló tankönyveket írt. Az Ásványtan I–II.-t MAURITZ Bélával közösen írták még 1942-ben. A SZABÓ József-féle Ásványtan (1893) óta ez volt az első magyar nyelvű egyetemi tankönyv. Két kötetes Geológiája BÖCKH Hugó 1903-ban kiadott Geológiai könyve után szintén az első volt. Jellemző, hogy négy kiadást ért meg (1952, 1953, 1957, 1962). Sikerét annak köszönheti még ma is, hogy nem száraz tudományos munka, hanem a mérnökök részére az egész világon használható kézikönyv.

VENDL Aladár 1971. január 9-én hunyt el. A Farkasréti temető akadémiai parcellájában nyugszik. Szülőhelye Ditró, születésének 110. évfordulóján, 1996. november 16-án tartott emlékünnepélyt tiszteletére, és avatott emléktáblát szülőházának falán.

A Sopronba meghívott VENDL Miklós kedves tanítványát dr. LŐB Erzsébetet vette feleségül. Egy lányuk és egy fiuk született, Erzsébet (1937), Miklós (1941). Munkássága a tanszék megszervezésével kezdődött. Fontosnak tartotta, hogy szülőföldje változatos ásvány-, kőzet- és földtanát behatóan megismerje, korszerű vizsgálati eljárásokkal meghatározza az előforduló ásványokat, kőzeteket és ezek ipari hasznosításának lehetőségét. A nehéz körülmények között, hiszen a Kar Selmecbányáról települt át, a berendezésekről, műszerekről is gondoskodni kellett. Az oktatáshoz ki kellett fejlesztenie az őslénytani, történeti földtani, ércteleptani technológiai gyűjteményeket és a hallgatók részére a gyakorló gyűjteményeket is. Ezekből a tárgyakból tartotta előadásait, írta meg jegyzeteit.

Kutatómunkája igen sokoldalú volt. A magmás kőzetek (ditrói nefelinszienit) tanulmányozása után főleg a Sopron környéki metamorf kőzetek vizsgálata

foglalkoztatta. Új felfedezése volt a soproni leukofillit előfordulás. Mint a bányászokat oktató professzor, a hasznosítható anyagok tanulmányozását is fontosnak tartotta (*5. ábra*). Több vizsgálatot végzett a bauxit-, mangán-, titán- és vasérc előfordulásokkal kapcsolatban. Legfontosabb munkái az érctelepek előfordulása és a magma kémiai összetételének összefüggésére utaltak (*6. ábra*). A szakma nagy vesztesége, hogy hosszú évek kutatásán alapuló ércteleptanát nem jelentette meg.

Az oktató munkája megkezdésekor ráébredt arra, hogy hiányzik egy olyan könyv, amely az egyes vizsgálati módszereket tárgyalja. Már 1926-ban elkészült egy litografált "Kőzettani praktikum", amiből kialakult a "Kőzet-, szén- és ércmeghatározó módszerek" című egyetemi tankönyv; 1935-ben adták ki. Hosszú éveken keresztül egyik leggyakrabban keresett könyv lett, míg végre 1959-ben megjelent újabb, kétszeresére bővített kiadása. Megtaláljuk benne az akkor legmodernebbnek számító módszerek mellett a klasszikus módszereket is.

Nem maradt ki érdeklődési köréből a vízföldtan sem. A dorogi bányászattal kapcsolatban 1940-es évek elején kezdett el foglalkozni először a karsztvizekkel. A melegforrások és karsztvizek kapcsolatával a konvekciós áramlások balneológiai vonatkozásait is kidolgozta.

Kutatásai során szemben találja magát az allitos ásványok meghatározásának nehézségeivel. Az első időben, amikor még a tétényi bentonittal (1920) vagy az iszkaszentgyörgyi bauxittal (1952) foglalkozott, még nem álltak rendelkezésére a termoanalitikai vagy röntgendiffrakciós berendezések. Ezért egy törésmutató meghatározásán alapuló eljárást dolgozott ki.

Tudományos munkái alapján a Magyar Tudományos Akadémia 1933-ban levelező tagnak, 1943-ban rendes tagnak választotta meg. Élete végéig folyamatosan tagja volt az Akadémiának, több bizottságban is tevékenykedett.

Az egyetemen 1927/28, 1930/31, 1931/32 és 1938/39, majd a kritikus 1956/57 tanévben a bányamérnöki osztály, illetve kar dékánja volt. 1944-ben és 1956-ban is bátran kiállt az egyetem és a hallgatók Sopronban maradása mellett.

Tanszékének a Miskolci Rákosi Mátyás Nehézipari Egyetemre helyezése miatt 1959. december 31-én, 36 év után megvált az egyetemi oktatómunkától és a Bányászati Kutató Intézet soproni Petrográfiai Osztályának vezetője, 1972-től tanácsadója lett.

A harctéri katonai kitüntetései alapján 1943-ban vitézzé avatták; akkor vette fel a VENDEL nevet. Ezen kívül is számos kitüntetésben részesült. A Magyarhoni Földtani Társulat Szabó József emlékéremmel tüntette ki 1950-ben. 1951-ben az érctelepek rendszerezése terén kifejtett munkájáért Kossuth díjat kapot (*6. ábra*). Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) 1966-ban Zorkóczy Emlékéremmel és Mikoviny emlékéremmel, a kormány a Munka Érdemrend arany fokozatával tüntette ki. 1971-ben OMBKE Zsigmondy emlékérmét kapta meg. 1976. október 8-án a Nehézipari Műszaki Egyetem díszdoktorrá avatta. Sopron város Pro Urbe emlékéremmel tüntette ki. 1977-ben díszpolgárrá választották; ezt a kitüntetést már nem vehette át.

.DIE TECHNISCH WICHTIGEN MINERALSCHÄTZE UNGARNS MIT AUSNAHME DER KOHLEN UND ERDÖLE VOR UND NACH DEM ZUSAMMENBRUCH

Von

MIKLÓS VENDL

Herausgegeben und verlegt von dem Verlagsfonds der Fakultät für Berg-, Hütten- und Forstwesen an der kgl. ung. Palatin-Joseph-Universität für technische und Wirtschaftswissenschaften.

Sopron, 1939.

5. *ábra*. Magyarország hasznosítható ásványkincsei a kőszén és kőolaj kivételével az összeomlás előtt és után

Fig. 5 The Mineral Resources of Hungary with the Exception of Coal and Petroleum, before and after 1918

A Soproni Szívszanatóriumban hunyt el 1977. február 7-én. A soproni Szent Mihály temetőben, a családi sírban nyugszik. Születésének 100. évfordulóján, 1996. októberében családi házának falán bronz emléktáblát helyeztek el.

Míg VENDL Aladár a kőzettan és a vízföldtan, Miklós elsősorban az ásványtan és az ércteleptan területén fejtette ki munkásságát, testvérük Mária a kristálytan nemzetközi hírű kutatója lett.

Aladárnak szeretettel Miki:

Különlenyomat a Magyar Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bánya- és kohómérnöki osztályának Közleményeiből. Sopron, 1948–1949. — XVII. kötet.

Aus den Mitteilungen der berg- und hüttenmännischen Abteilung an der ung. Universität für technische und Wirtschaftswissenschaften. Sopron, Ungarn. Band XVII. 1948–1949.

Zusammenhänge zwischen Gesteinsprovinzen und Metallprovinzen I.

VON

Miklós Vendel.

RÖTTIG-ROMWALTER NYOMDA-RÉSZVÉNYTÁRSASÁG, SOPRON

6. *ábra.* Összefüggések a kőzetprovinciák és fémprovinciák között 1. (Kossuth díjjal jutalmozott mű)

Fig. 6 Relations between Petrographic and Metallogenic Provinces

VENDL Mária még Ditróban született 1890-ben (*7. ábra*). Elemi és középiskoláit Sopronban végezte el, 1908-ban érettségizett. Ez után költöztek fel Budára, a Döbrentei utcába. A Tudományegyetemen főleg KRENNER professzor előadásai keltették fel érdeklődését. Már hallgató korában egyetemi pályadíjat nyert. Tanári szakvizsgáját 1912-ben tette le. Tanári működését a lőcsei állami leányiskolában 1913-ban kezdte el. Az I. Világháború szerencsétlen befejezésekor került rövid időre a szombathelyi leánygimnáziumba. Végül 1920-ban a Nemzeti Múzeum Ásványtárában helyezkedett el.

Kiemelkedő tehetségével és szorgalmával bebizonyította, hogy nők is képesek kiemelkedő természettudományos eredmények elérésére. Ő az első nő, akinek munkáit a Magyar Tudományos Akadémián bemutatták. Ő az első nő, aki a Debreceni Tudományegyetemen magántanári képesítést szerzett (1934) és ő az első nő, aki az egyetemi nyilvános rendkívüli tanári címet érdemelte ki (1941).



7. ábra. dr. DUDICH Endréné dr. VENDL Mária (1890–1945)

Józsa húga halála után (1934) elvállalta árván maradt kicsi fia nevelését és a gyászév letelte után férjhez ment özvegy sógorához, DUDICH Endre professzorhoz, a budapesti egyetem állatrendszertan tanárához.

Kutató munkáját a nagy pontosságot, végtelen türelmet és igen nagy szorgalmat igénylő kristálymorfológiai vizsgálatok területén folytatta. Speciális területe a különböző lelőhelyeken előforduló kalcitkristályok leírása, kristálytani formáinak meghatározása volt. Ezen kívül két dolgozata a baritokkal foglalkozik, két másik pedig kőzettani leírást tartalmaz.

Legfontosabb munkája a KOCH Sándorral közösen írt 1935-ben megjelent "A drágakövek" című könyv (reprint kiadása 1993!), amely a XX. században megjelenő első jelentős magyar mű a drágakövekről (*8. ábra*). SCHMIDT Sándor "A drágakövek" című két kötetes műve 1890-ben jelent meg. A DUDICHNÉ VENDL Mária – KOCH Sándor könyv igen nagy értéke, hogy a mesterséges drágakövekkel is foglalkozik. VENDL Máriának az opálról adott leírását külföldi könyv is átvette.

Ugyancsak VENDL Mária munkáján alapul a TOKODY László által kiadott "Magyarországi meteoritok gyűjteményei" (1951) című könyv. Kutató munkája mellett igen lelkesen foglalkozott tanítványaival is a debreceni Egyetemen. Általános ásványtant adott elő, tanítványai rajongtak érte. Élvezettel hallgatták pél-

A

DRÁGAKÖVEK

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL
A MESTERSÉGES DRÁGAKÖVEKRE

ÍRTA:
DUDICHNÉ–DR. VENDL MÁRIA
ÉS
DR. KOCH SÁNDOR

BUDAPEST 1935
KIADJA A KIRÁLYI MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI
TÁRSULAT

8. ábra. DUDICHNÉ VENDL Mária – KOCH Sándor: A drágakövek

Fig. 8 The Precious Stones, with Particular Regard to the Artifical ones

dásan kidolgozott előadásait és az ő kedvéért szívesen végezték a kimerítő, nagy figyelmet követelő goniométeres méréseket.

A szépen ívelő pályát a II. világháború törte meg. Budapesti lakásuk az ostrom során elpusztult, de a család már előbb Sopronba menekült. Súlyos betegség után szíve 1945. augusztus 17-én megszűnt dobogni. A családi sírban nyugszik, édesapja mellett.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1964-ben VENDL Mária emlékérmet alapított, fiatal kutatók ásványtani munkáinak jutalmazására.

A 100, 50 és 25 éves évforduló méltó alkalom volt arra, hogy a VENDL család három nemzetközi hírű tudós tagjának emlékét felidézzük és a természettudományban példa nélkül álló, három testvér munkáját megismerjük.

A szerző megköszöni ifj. dr. DUDICH Endrének a családi adatok kiegészítését és a kézirat nyomdai előkészítését.

A kézirat beérkezett: 1997. 05. 15.

Földtani Közlöny 129/1, 95 (1999) Budapest

Bevezetés a Paks környéki tektonizmussal kapcsolatban a Földtani Közlönyben megjelenő cikkek elé

A Paksi Atomerőmű földrengésbiztonsága (Akadémiai Kiadó, 1997.) című tanulmánykötet azoknak a földtudományi vizsgálatoknak az eredményeit foglalja össze, amelyek megalapozták a Paksi Atomerőmű földrengésbiztonságának felülvizsgálatát. A telephely értékeléséhez szükséges kutatási programot a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség rendszeres felülvizsgálatokkal követte és segítette. A hazai és nemzetközi szakértők konszenzusa alapján a Paksi Atomerőmű földrengés-veszélyeztetettségének mértékét az Országos Atomenergia Hivatal, mint nukleáris biztonsági hatóság – a biztonság elsődlegességének megfelelően – a legkonzervatívabb megközelítést elfogadva állapította meg. Ezt alapul véve indult meg az atomerőmű földrengésbiztonágának növelését szolgáló program, amelynek keretében megvalósult intézkedések a Paksi Atomerőmű földrengésbiztonságát biztosítják.

A széleskörű szakmai kutatások természetesen értékes tanulságokkal szolgáltak és egyes kérdésekben – az atomerőmű biztonságát nem megkérdőjelező – szakmai vitákhoz vezettek.

Országos Atomenergia Hivatal

Földtani Közlöny 129/1, 97–107 (1999) Budapest

Van-e bizonyíték negyedidőszaki tektonizmusra Paks környékén? ("A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága" kötet[1] megjelenése kapcsán)

Is there any proof showing Quaternary tectonism in the Paks area? (in connection with publication of the volume "Seismic safety of the Paks nuclear power plant")

BALLA Zoltán[2]

(1 ábra, függelék)

Key words: Danube Valley, faults, Hungary, interpretation, neotectonics, Quaternary, seismic risk, seismic profiles

Tárgyszavak: Duna-völgy, törések, Magyarország, értelmezés, neotektonika, negyedidőszak(i), földrengéskockázat, szeizmikus szelvény

Summary

Data on the Quaternary tectonism of the Paks nuclear power plant area have not dealt with seismic hazard assessments. Nevertheless, the latter are important factors with regard to the atmosphere and the consequences for society. After intense studies, geophysicists still only regard fault-related Quaternary tectonism as a proven fact. RÁNER et al. (1997) do not go further then this whereas TÓTH & HORVÁTH (1997) support their opinion with structural analysis of seismic sections. In those sections however, where the possibility of fault-related Quaternary tectonism appears, the presence of Quaternary sediments is doubtful. In turn, in sections where Quaternary sediments are definitely present and their stratification is clear, they are definitely not fault-related. The borders of significant Quaternary depressions fall above flexures in the underlying Pannonian (Late Neogene) sediments. This is probably due to the fact that, with respect to time sections, the lower velocity of the Quaternary sediments „pushed down" the stratification of the Pannonian sediments. It is apparent that there is no real proof of fault-related Quaternary tectonism in any of the seismic sections. Other studies (of joints in outcrops and trenches, of boreholes, of geomorhology etc.) have not revealed traces of such tectonism (BALLA et al. 1997, MAROSI & SCHWEITZER 1997). Thus it seems possible that there was no fault-related tectonism during the Quternary age.

Manuscript received: 02 10 1998

[1] MAROSI & MESKÓ (szerk). Akadémiai Kiadó, Budapest, 1997, 178 p.

[2]Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, Stefánia út 14, H–1143

Összefoglalás

A paksi atomerőmű körzetének negyedidőszaki tektonizmusára vonatkozó adatok a földrengés-kockázati becslésekbe nem épültek be, de a szakmai és a civil társadalom hangulatának fontos elemei. A széles körű kutatás nyomán a negyedidőszaki töréses tektonizmust csak geofizikusok látják bizonyítottnak. RÁNER et al. (1997) nem lép túl magán az állításon, míg TÓTH & HORVÁTH (1997) szeizmikus szelvények szerkezeti elemzésével támasztja alá véleményét. Azokon a szelvényeken azonban, ahol negyedidőszaki töréses tektonizmus lehetősége felvetődik, kétséges a negyedidőszaki üledékek jelenléte; ahol viszont ezen utóbbiak biztosan jelen vannak, és településük jól látható, biztosan nincs bennük törés. A jelentősebb negyedidőszaki süllyedékek oldalhatárai a pannóniai üledékekben látható flexurák fölé esnek, ami azonban valószínűleg annak a következménye, hogy az időszelvényeken a negyedidőszaki üledékek kisebb sebessége mintegy "benyomja" a pannóniai üledékek rétegződését. Összességében tehát az derül ki, hogy egyik szeizmikus szelvényen sincs valódi bizonyítéka negyedidőszaki töréses tektonizmusnak. Az egyéb kutatások (kőzetrésvizsgálat feltárásokban és árkokban, mélyfúrás, geomorfológia stb.) nyomán szintén nem mutatkoztak e tektonizmus jelei (BALLA et al. 1997, MAROSI & SCHWEITZER 1997), úgyhogy lehetségesnek látszik, hogy ilyen tektonizmus nem is volt.

*

A paksi atomerőmű földrengéskockázata az egész magyar – sőt nem csak a magyar – társadalom szempontjából kardinális kérdés, nem véletlen, hogy vizsgálata kb. két évtizeden át folyt. Mivel a földrengések törésekhez kapcsolódnak, kockázatuk becsléséhez ismernünk kell az elhelyezkedésüket meghatározó törések aktivitását. Ezért a hazai földrengéskockázati kutatásnak két fő vonala volt: az egyiken a *földrengések* eloszlását és paramétereit, a másikon a *jelenkori tektonikai mozgásokat* tanulmányozták.

A Kárpát-medence földrengéseinek konkrét törésekkel fennálló kapcsolatát illetően mind a mai napig nem alakult ki olyan felfogás, amely eléggé meggyőző lett volna ahhoz, hogy a földrengéskockázati becslésekbe beépülhetett volna, ezért ezeket a becsléseket töréshálótól függetlenül végezték el. Ilyen körülmények között a jelenkori töréses mozgásokkal kapcsolatos mindennemű megfontolás lényegileg csak színező elem maradt, konkrét mennyiségi hatás nélkül. Egy dolog azonban azoknak a számoknak az értéke, amelyekkel az atomerőmű földrengéskockázatát a műszaki védelmet tervező és kivitelező mérnökök számára *mennyiségileg* leírják, és egészen más valamilyen következtetés a negyedidőszaki tektonikai aktivitásról, amely a földrengéskockázatot tisztán *minőségileg* tünteti fel nagyobbnak vagy kisebbnek, s ezzel elsősorban a szakmai és a civil társadalom hangulatát befolyásolja.

Mindkét vonalon nagy jelentőségű „A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága" kötet megjelenése, itt azonban csak a jelenkori töréses aktivitást tárgyaló tanulmányait érintjük. Közülük kettő (BALLA et al. 1997 és MAROSI & SCHWEITZER 1997) úgy látja, hogy ennek az aktivitásnak nincs bizonyítható nyoma, kettő pedig (RÁNER et al. 1997 és TÓTH & HORVÁTH 1997) azon a véleményen van, hogy a geofizikai vizsgálatok ezt az aktivitást kellőképpen bizonyították. A többi három tanulmány (CHIKÁN et al. 1997; SZEIDOVITZ & VARGA 1997 és TÓTH & MÓNUS 1997) ebben a kérdésben nem foglalt állást.

A geofizikai mérések közül a negyedidőszaki tektonikai aktivitást mind RÁNER et al. (1997), mind TÓTH & HORVÁTH (1997) *sekélyszeizmikus szelvényekkel*

látja bizonyítottnak, s ezzel nem értett egyet egyebek közt ugyancsak a sekélyszeizmikus szelvények alapján BALLA et al. (1997). Ebben a kérdésben a GÚTHY T. (in RÁNER et al. 1997) által említett „élénk vita" helyett csak különböző vélemények rögzítése történt meg, s az is zömmel kéziratos anyagokban, vagyis a nagyközönség előtt ismeretlenül. A kötet tanulmányai úgy keletkeztek, hogy a szerzők nem ismerték meg egymás anyagait, legalábbis a legújabbakat, s a tanulmányokban alig van kereszthivatkozás. Mindennek pótlásaként szükségesnek vélünk néhány szót szólni arról, hogy az említett két tanulmányban a negyedidőszaki tektonikai aktivitás *bizonyítékai* mennyire meggyőzőek.

RÁNER G. és SZABÓ Z. összefoglalásában[1] az áll, hogy „a geofizikai vizsgálatok bizonyították a kvarter kompresszióval társuló oldal-eltolódásos elmozdulásokat", bár „a geofizikai módszerekkel nem sikerült tisztázni a legfiatalabb mozgások korát". A tanulmányban azonban ezzel az állítással csak a sekélyszeizmikus méréseknek GÚTHY T. által adott ismertetése[2] hozható kapcsolatba, amelyben a kérdés vitatottságának leszögezése után a következő olvasható: „A feladat a felszíni zavarok, a pleisztocén-holocén összleten belüli litológiai változások, valamint a szerkezeti elemek hatásának különválasztása. A pleisztocén–holocén összlet szerkezetével kapcsolatos problémák egyértelmű tisztázása még várat magára." A szövegben ugyan erre nézve nincs egyértelmű utalás, de a 16. és 21. ábrán („Pa–15 szeizmikus mélységszelvény") egy, a negyedidőszaki üledékösszlet legalját érintő törést jelölnek. Amint az különösen a 21. ábrán jól látszik, mind a kvarter fekü, mind az elvetés meglehetősen bizonytalan, amellett a "törés" ÉNy-i[3] szárnyán az a jelszegény öv és mélyedés van, amely a felszínen egy íves Duna-holtágat követ (BALLA et al. 1997, 10. ábra), s így a szerkezeti jelenségektől független zavart visz be a szelvénybe. A tanulmányban közölt tényanyag tehát nem *bizonyít* sem „kvarter kompressziót", sem azzal „társuló oldal-eltolódásos elmozdulásokat".

TÓTH & HORVÁTH (1997) tanulmánya imponáló alapossággal ismerteti a modern technikával végzett méréseket és feldolgozásukat, a régebbi mérések újrafeldolgozását, valamint értelmezésük menetét. Éppen ezért könnyen áttekinthető, mely következtetéseik megalapozottak, és melyek kevésbé. A szelvényeken ábrázolt töréseket a pannóniai üledékösszlet jó minőségű szeizmikus képe alapján jelölik be, s a negyedidőszaki üledékek tektonikai jelenségeit e törésekhez kötik.

Kiemelik, hogy a negyedidőszaki töréses mozgások nem feltétlenül eredményeznek a negyedidőszaki üledékeket is átszelő, felszínig hatoló vetőket. Ez minden bizonnyal így van, s nehezíti a ma is aktív törések felismerését. Ha a gondolatot végigvisszük, arra a felismerésre jutunk, hogy a negyedidőszaki felújulás lehetősége gyakorlatilag *minden létező törésen* fennáll. Ezt tükrözi a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ajánlása, hogy atomerőművet ne telepítsenek törés fölé. A paksi atomerőmű telepítésekor ez a követelmény még nem létezett, s az atomerőmű alatti törések ismerete sem. Jóval később derült ki, hogy az atomerőmű alatt olyan törés fut át, amely a pannóniai üledé-

1 75. oldal.
2 71. oldal.
3 A szelvényen bal oldali.

kösszletet még biztosan érinti[1]. Ezért itt nem az a kérdés, hogy a mozgások *lehetősége* fennáll-e, hanem az, *bizonyíthatók-e* egyrészt a földtani közelmúltban lejátszódott mozgások, másrészt – és különösen az – hogy ezek a mozgások felszínig hatoló töréseket eredményeztek-e (ezek az utóbbiak a földrengésekkel kapcsolatos megrázottságon túlmenően veszélyeztethetik az atomerőművet, mivel a rajtuk fellépő nyírás építményeket, vezetékeket stb. rongálhat meg). A továbbiakban ezért nem lehetőségeket, hanem bizonyítékokat elemzünk.

TÓTH & HORVÁTH (1997) a tektonikai jelenségeknek két csoportját vizsgálja: az egyikbe törések, a másikba hajlatok tartoznak. A negyedidőszaki üledékösszlet bázisának vagy alsó részének a tektonikai képét szelvényenként tárgyalják. A *törésekre* vonatkozó megállapításaik (táblázatként ld. a Függelékben) nyomán arra következtetésre juthatunk, hogy a pannóniai üledékösszletben észlelt törések nem metszik a kvarter bázisát a Duna–202, Duna–203, Duna–205, Duna–207, Duna–208, Pa–2a és Pa–2b szelvényben, de esetleg átszelhetik azt a Pa–3b, Pa–12, Pa–13, Pa–14 és Pa–15 szelvényben. Ez az „átszelés" valamennyi esetben meglehetősen bizonytalan, mivel a pannóniai összletben bejelölt törések ugyan *kifutnak* felfelé a szelvényből, azonban a negyedidőszaki üledékek jelenléte az értelmezhető szelvényszakaszon egyáltalán nem nyilvánvaló, bár természetesen ki sem zárható.

Megemlítjük még, hogy a Pa–12, Pa–13 és Pa–15 szelvényen[2] az újrafeldolgozás után is látszik a felszínközeli rétegek benyomódása, s az első kettőn az ezt kísérő közel függőleges jelhiányos zóna is, amelyek térképen egy erősen ívelt Duna-holtágat követnek (BALLA et al. 1997, 10. ábra), azaz létrejöttükben felszíni vagy felszínközeli inhomogenitások játszottak szerepet. Mivel az ebből eredő hatásokat az újrafeldolgozás során sem küszöbölték ki, a bejelölt töréses övek létezése még a mélyebb szintekben is kétséges marad.

Úgy véljük, hogy egy neotektonikai témájú cikkben, amely *negyedidőszaki*, sőt *késő-pleisztocén* korú törések létezését kívánja bizonyítani, félrevezető az összesítő értelmezési ábra[3] jelmagyarázatában a "szeizmikus szelvényen kimutatott fiatal vető", mivel azt a benyomást kelti, hogy a "fiatal" a negyedidőszaki vagy a késő-pleisztocén szinonimája, s az ábrán sok ilyen minősítésű vető van, pedig a bejelölt pontok nagy része a szelvényeken a szerzők szerint is a pannóniai összleten belül maradó törést jelez.

A töréseken túlmenően a szelvényekben *hajlatok* is látszanak. TÓTH & HORVÁTH szerint[4] „a Duna–203 és Duna–205 szelvények azt mutatják, hogy ... a fiatal folyami üledékek enyhén deformáltak. Ennek a deformációnak tektonikus eredete és genetikus kapcsolata a pannóniai üledékekben látható törésekkel nyilvánvalóvá válik a Duna–208 szelvény alapján." A szelvények közül azonban a Duna–203 jelűn[5] éppen a pannóniai összletben jelölt törés felett (amely nem ér fel a kvarter bázisáig) olyan zavarok láthatók a negyedidőszaki üledékekben, amelyek nem teszik lehetővé, hogy a rétegződés nyugodt vagy

1 Ld. BALLA et al. (1997) 6. ábráján a B és B' törést; az utóbbi látható TÓTH T., HORVÁTH F. (1997) 18. ábráján is.
2 TÓTH & HORVÁTH 1997, 13., 14. és 16. ábra.
3 TÓTH & HORVÁTH 1997, 18. ábra.
4 137. oldal, 4. bekezdés.
5 TÓTH & HORVÁTH 1997, 6. ábra.

deformált voltáról világos képet alkothassunk, a Duna–205 jelűn[1] viszont a kvarter bázisáig hatoló törés felett a negyedidőszaki üledékek rétegződése ugyanolyan vízszintesnek és nyugodtnak látszik, mint a töréstől távolodva. Lehetségesnek tartjuk, hogy az eredeti szelvényeken volt valami nyoma deformációnak, s az csak a kicsinyítés során tűnt el, azonban mindenképpen tény marad, hogy a *közölt*, bizonyítékul használt szelvényeken még enyhe deformáció sem látszik.

A Duna–8 szelvényen szembeötlik egy aszimmetrikus mélyedés, amelynek nagy részén a negyedidőszaki üledékek feküvonala kb. a pannóniai üledékek rétegződését követi; idézett mondatukkal a szerzők valószínűleg erre a jelenségre céloznak.

Lehetséges, hogy települési zavarokra is gondoltak, ezek azonban a Duna-208 szelvényen látható dunai üledékösszletben nemcsak a pannóniai összlet törései felett, hanem azoktól távol is előfordulnak (a CDP ≈ 5530, 5610 vagy 5780 körül), s nem olyan jellegűek, hogy tektonikailag értelmezhetők lennének.

A negyedidőszaki összlet feküvonalának és a pannóniai összlet rétegződésének *flexuraszerű hajlata* közötti kapcsolat nem a Duna-208 szelvény (CDP≈ 5690–5780) különlegessége: hasonló jelenség látható a Duna-203 (CDP ≈ 2680–2600) és a Duna-207 (CDP ≈ 4780–4860) szelvényen, s a negyedidőszaki összletnek a dunai szelvényeken nincs olyan élesebb vastagságváltozása, amely alatt ne lenne flexura a pannóniai üledékekben. Igen fontos körülmény, hogy a negyedidőszaki üledékek – meghajlott bázisuk felett – minden szelvényen gyakorlatilag *vízszintesen* települnek.

Földtani értelmezéshez azt kell feltételeznünk, hogy a pannóniai üledékekben látható flexura létrejötte egyúttal a felszínen is olyan hajlatot eredményezett, amely a negyedidőszaki üledékek felhalmozódása során süllyedékként létezett, de már nem fejlődött tovább (a negyedidőszaki rétegek nem hajlottak meg, vízszintesek maradtak). Ezt a magyarázatot azzal a kiegészítéssel fogadhatnánk el, hogy a flexura, azaz a süllyedék keletkezése és feltöltődése között *nem volt elég idő* ahhoz, hogy a domborzati hajlatot a *folyóvízi erózió* lenyesse, de éppen ez az, aminek a valószerűségét ellenőriznünk kell.

MAROSI & SCHWEITZER (1997) 14. ábráján jól látható, hogy a Duna Paks környékén a holocén folyamán legalább 10 km széles sávban meanderezett, ugyanakkor a Duna–208 szelvényen látható süllyedék szélessége a 2 km-t nem haladja meg (a méretek a másik két szelvényen sem nagyobbak, de a süllyedékeknek csak az egyik oldala látható). Ha a Duna–207 és a Duna–208 egymással szembe néző flexuráit egyazon nagyobb süllyedék két peremének tekintjük (a Duna–208 említett mélyedését ennek részeként fogva fel), a teljes szélesség még mindig nem haladja meg az 5 km-t, s teljes egészében a meanderek sávján belül marad. Ehhez hozzátehetjük, hogy Paksnál a holocén Duna mosta alá (és mosná a mai Duna is, ha nem lenne szabályozva) a felső-pleisztocén magas szintjeit is magában foglaló löszfalat (amelyet a Duna-völgytől nem választ el semmiféle törés vagy hajlat[2]), s ez némi képet ad a folyóvízi erózió idő- és térbeli lefolyásáról.

1 TÓTH & HORVÁTH 1997, 7. ábra.
2 MAROSI & SCHWEITZER 1997, 13. ábra.

Külön kérdés, hogy a tárgyalt szelvényekben látható negyedidőszaki összlet mélyebb szintjei mely korban keletkeztek, az azonban elég világos, hogy képződési körülményeik kb. ugyanolyanok voltak, mint ma (JASKÓ & KROLOPP 1991; MAROSI & SCHWEITZER 1997). Így tehát a fentebb vázolt földtörténeti kép komoly kételyeket ébreszt: a Duna-völgyben nemigen képzelhető el olyan felszíni süllyedék, amelynek oldalait a folyóvízi üledékképződéssel természetesen együttjáró erózió ne nyeste volna le szinte azonnal, ugyanakkor az üledékképződés alatt a tárgyalt módon (flexuraképződéssel) folyó süllyedésnek jelentkeznie kellene a mélyebb kvarter rétegek hajlatában is.

Vissza kell tehát térnünk a szelvényhez, és fel kell vetnünk a kérdést: nincs-e valamilyen hiba a szelvényen látható képnek azon elemeiben, amelyek a fentebb vázolt következtetésre vezettek. A tárgyalt szelvények *időszelvények*, a földtani értelmezés azonban csak *mélységszelvényre* érvényes. Ezért alapvető kérdés, hogy helyesen tükrözik-e ezek az időszelvények a mélységviszonyokat, ami lényegileg a sebességeloszlás kérdése. Sajnos, TÓTH & HORVÁTH (1997), bár a sebességanalízist elvégezte[1], eredményeket nem közöl, így csak általános észrevételeket tehetünk.

A negyedidőszaki folyóvízi és a pannóniai üledékek között nagyon nagy a mechanikai különbség: az előbbiek lazák, az utóbbiak összeállók (BALLA et al. 1997, 40–41. o.), ennek alapján várható lenne, hogy a negyedidőszaki folyóvízi üledékekben a szeizmikus hullámsebességek jóval kisebbek, mint a pannóniai összletben. Ez arra vezethet, hogy ott, ahol a kvarter bázisa mélyen, pl. 50–60 ms-ban van (Duna-203 és Duna-207), a méterben mért mélység kisebb, mint ugyanazon 50–60 ms-os időszinten, ahol a a kvarter bázisa csak 20 ms körül van, mert a 20 és 50–60 ms közötti szintben lévő pannóniai üledékek nagyobb sebessége megnöveli a mélységet. Más szóval, időszelvényeken a negyedidőszaki üledékek kisebb sebessége a mélyebb rétegeket mintegy „benyomhatja" mindenütt, ahol vastagságuk megnő.

A valószínű sebességeket a negyedidőszaki összletben a *vastagságok*ra vonatkozó ismereteink alapján becsülhetjük fel. A folyóvízi üledékösszlet maximális vastagsága szelvényenként a következő: 50 ms a Duna-202, 70 ms a Duna-203, 65 ms a Duna-205, 55 ms a Duna-207 és 110 ms a Duna-208 szelvényben.

Az első két szelvény a Kalocsai-süllyedék területére esik. A Duna-202 közelében kezdődik MAROSI & SCHWEITZER (1997) egyik fúrási szelvénye[2], ebben a Duna átlagos vízszintje tszf. 87 m-en, s alatta a kvarter feküje 47 m mélyen van. JASKÓ & KROLOPP (1991) térképén (*1. ábra*) a folyóvízi kvarter feküvonala a Duna-202 alatt tszf. 45 m-en, a Duna-203 alatt pedig tszf. 55 m-en van, ami a tszf. 87 m-es vízszint alatt kb. 42 és 32 m-es üledékvastagságot jelent. Mindkét adatsor fúrásokra támaszkodik, azaz megbízhatósága kielégítő. A fenti összletvastagságok feleltethetők meg a szelvényekről leolvasható időértékeknek, ami[3]

1 129. oldal, 8. pont.
2 8. ábra, többi szelvényükhöz hasonlóan helyszínrajz nélkül közölve.
3 Figyelembe véve, hogy a függőleges tengelyen TÓTH T. és HORVÁTH F. kétutas futási időt tüntet fel.

a Duna-202-re 42x2/50x1000 = 1680 m/s, a Duna-203-ra pedig 32x2/60x1000 = 1067 m/s körüli értéket ad.

Meg kell jegyeznünk, hogy míg a Duna-202 szelvényen látható kép összhangban van a feküszintvonalak lefutásával (a kvarterbázis helyzete állandó), a Duna-203 szelvény azzal ellentétes képet mutat (vastagságnövekedés ÉNy és nem DK felé). Ez arra mutat, hogy a folyóvízi üledékösszlet feküdomborzata jóval bonyolultabb, mint az a térképen (*1. ábra*) látható.

A fúrási adatokkal való közvetett összevetés tehát azt igazolja, hogy a negyedidőszaki folyóvízi üledékekben a szeizmikus hullámsebesség csak kb. a kétharmada annak, amely a pannóniai üledékösszlet felső részeire Paks környékén jellemző (≈ 2000 m/s). A kapott sebesség részben kisebb, részben nagyobb a *tiszta vízre* jellemző 1450 m/s-nál[1], a becslés azonban túl durva ahhoz, hogy az eltérést ettől a sebességtől, amelyet vízzel telített laza üledékekben várhatnánk, biztosnak vegyük. Mindenesetre a sebességcsökkenés alapján joggal feltételezhetjük, hogy az időszelvényeken a pannóniai rétegek "benyomódnak" a nagyobb kvartervastagságok alatt[2]. Ez a jelenség arra vezethet, hogy az időszelvények gyors kvartervastagság-változási szakaszain a pannóniai összletben flexurák "keletkeznek".

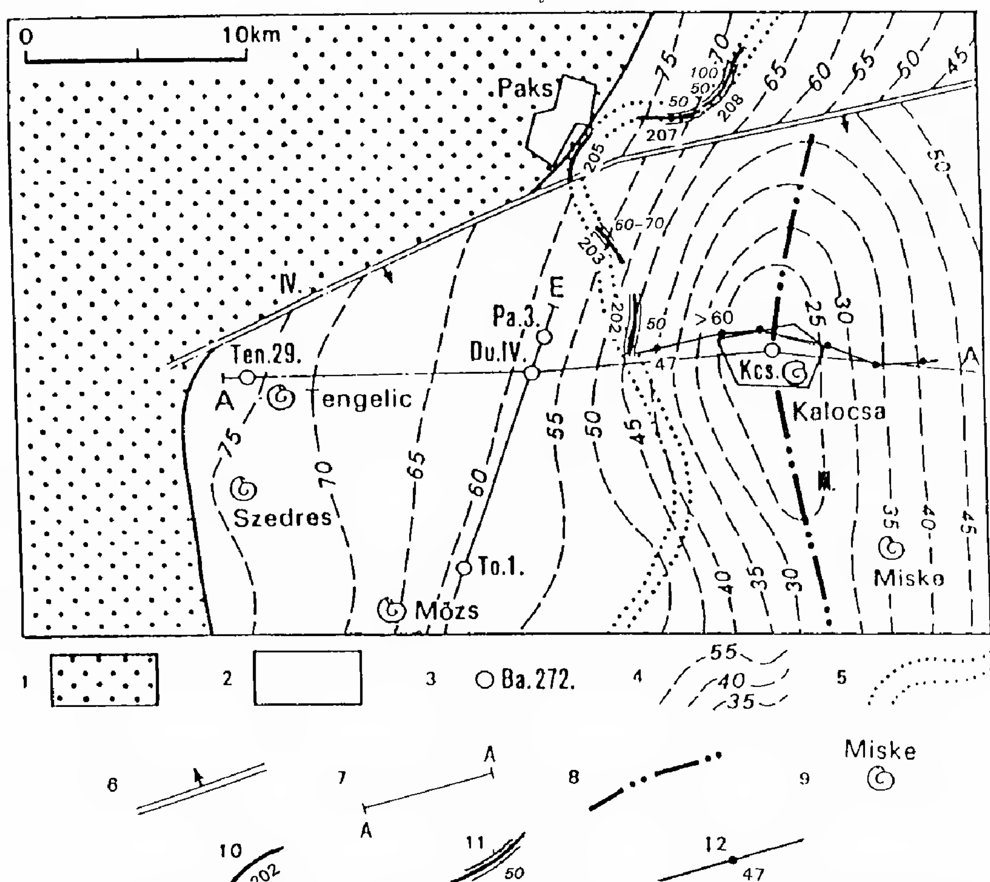
Azt, hogy a jelenség valóban elegendő-e a szelvényekben látható flexurák létrejöttéhez avagy: eltűnnek-e a flexurák a helyes sebességekkel átszámított mélységszelvényekben, csak akkor lehetne eldönteni, ha mélységszelvényeket állítanának elő, addig viszont ezek a flexurák nem szolgáltatnak *biztos* alapot negyedidőszaki tektonizmus feltételezéséhez.

A vastagságok a Duna-205 és Duna-207 szelvényen is kb. ugyanolyanok, mint délebbre. Ez a két szelvény kb. ott van, ahol a feküszintvonalas térképről (*1. ábra*) tszf. 70–80 m olvasható le, ami az itt tszf. 90 m-re becsülhető Duna-vízszint alatt 10–20 m-es vastagságot jelentene a folyóvízi összletre. Legjobb tudomásunk szerint azonban ezek a szintvonalértékek nem támaszkodnak fúrási adatokra, ezért figyelmen kívül hagyhatók. A Duna-208 szelvényen a maximális vastagság még nagyobb: 100 ms körül van, ami a délebbre kapott sebességekkel 60–70 m lenne (fúrási adatról itt sincs tudomásunk), azaz kb. akkora vagy nem sokkal kevesebb, mint a Kalocsai-süllyedék mélypontján. Ha a süllyedék tengelyvonalát Kalocsától, ahol a térképen az utolsó fúrás van, a Duna-208 szelvény felé folytatjuk, eltűnik az a hajlat, amelyet a tengelyvonalban JASKÓ & KROLOPP (1991) ábrázolt. Másszóval a Duna-208 szelvény kb. a Kalocsai-süllyedék tengelyvonalának É-i folytatásába esik, vagyis a süllyedéket É-on elvágó „Paksi-törés" (*1. ábra, 6. jel*) nem létezik, hiszen azt JASKÓ & KROLOPP (1991) éppen a *elvágódás* magyarázatára tételezte fel. A Kalocsai-süllyedék É-i folytatásának kérdése azonban már nem tartozik tanulmányunk tárgykörébe, ezért csak felhívjuk rá a figyelmet.

A fenti elemzés nyomán úgy véljük, hogy "a deformáció tektonikus eredete és genetikus kapcsolata a pannóniai üledékekben látható törésekkel" a Duna-208 szelvényben egyáltalán nem „nyilvánvaló", s nem az bármely más szelvényben sem. Így negyedidőszaki tektonizmus tekintetében az egyébként jó minőségű és magas színvonalon feldolgozott szeizmikus szelvények sem töréseket, sem egyéb deformációkat illetően nem szolgáltatnak *bizonyítékot*. Semmiképpen nem

1 132. oldal, utolsó bekezdés.

2 A "benyomódás" nem érinti a negyedidőszaki üledékek mélyebb rétegeit, mivel ezek mentén a sebesség állandó, s a "benyomódás" alapfeltétele az, hogy sebességváltozás legyen egy-egy adott időszinten.



1. *ábra*. A Kalocsai-süllyedék É-i részének feküszintvonalas térképe a dunai szeizmikus szelvényekkel (JASKÓ & KROLOPP 1991, 3. ábra részlete, TÓTH & HORVÁTH 1997, 3. ábra nyomán kiegészítve; a 202-es és 203-as szelvény körzetében a Duna kanyarulatát a két térkép eltérő módon ábrázolja; feltüntetve MAROSI & SCHWEITZER 1997, 79. ábra szelvény-nyomvonala). Jelmagyarázat: 1–9: az eredeti térkép jelkulcsa (aktualizálva): 1. lösz és egyéb társuló peisztocén üledék, 2. folyóvízi üledéksszlet, 3. mélyfúrás és jele, 4. a folyóvízi üledékösszlet feküszintvonalai (tszf. m), 5. Duna, 6. törésvonal és levetési irány, 7. szelvényvonal és jele, 8. a Kalocsai-süllyedék tengelye, 9. ősmaradvány-lelet; 10–12: kiegészítő jelölések: 10. dunai szeizmikus szelvény és sorszáma, 11. szelvényszakasz nagy kvartervastagsággal és a vastagság értéke ms-ban, 12. MAROSI & SCHWEITZER (1997) 8. ábrájának szelvény-nyomvonala fúráspontokkal (fúráskoordináták alapján azonosította MAROS Gy., mivel az eredetiben egyik szelvénynek sincs helyszínrajza), a fúráspontok mellett Duna-szint alatti kvartervastagság méterben. III. Kalocsai-süllyedék, IV. Paksi-törés (az I. és II. lemarad a kivágatról)

Fig. 1 Contour line map of the base of the northern Kalocsa Depression with seismic and borehole profiles (fragment of Figure 3 by JASKÓ & KROLOPP 1991, completed with seismic profiles from Figure 3 by TÓTH & HORVÁTH 1997 and with borehole profile in Figure 8 by MAROSI & SCHWEITZER 1997. The Danube bend in the area of the seismic profiles Danube–202 and Danube–203 is displayed different in the two maps compared). Captions: 19, captions in the original map (updated): 1, loess and associated Pleistocene sediments, 2, fluvial sequence, 3, borehole with code, 4, contour lines of the base of the fluvial sequence (m a.s.l.), 5, Danube, 6, fault and downthrow, 7, profile with code, 8, axis of the Kalocsa Depression, 9, fossils; 10–12: additional captions: 10, seismic profile with code (Danube), 11, profile portion with great thickness of Quaternary and its value in ms, 12, profile of Figure 8 by MAROSI & SCHWEITZER 1997 with boreholes (identified from borehole coordinates by Gy. MAROS since there are no location sketches for any of the sections in the original) with Quaternary thickness in meters below the mean Danube level. III., Kalocsa Depression, IV., Paks Fault (I. and II. are out of the Figure)

fogadható el tehát a szerzők azon következtetése[1], hogy „a kutatási területen megfigyelt markáns vetőrendszer alakulása és működése még biztosan tartott a késő-pleisztocén folyamán is, azaz 40–50 ezer éve. Ez olyan közelmúltbeli időpontot jelent, hogy a vető mai/jövőbeni működését kizárni nem lehet. A vetőt tehát aktívnak kell tekinteni."

Ellenkezőleg: Paks környékén mind a mai napig nincs semmiféle meggyőző *bizonyítéka* a negyedidőszaki töréses tektonizmusnak, s bár valaminek a hiányát mindig sokkal nehezebb igazolni, mint akárminek a létezését, az a tény, hogy a rendkívül sokoldalú vizsgálatok egyike sem *bizonyított* negyedidőszaki töréses tektonizmust (BALLA et al. 1997), egyre inkább megengedi azt a feltevést, hogy ilyen tektonizmus talán nem is volt.

Függelék

A kvarter bázisát vagy alját érintő törésekre vonatkozó következtetések TÓTH & HORVÁTH (1997) tanulmánya nyomán

Szelvény jele	Eredeti minősítések a kvarter		Megjegyzések
	bázisát illetően	töréseit illetően	
Duna-202	„A kvarter alját az 50 ms ... körüli, közel vízszintes reflektornál jelöltük ki."	„A kvarter alja .... egyértelműen folyamatos, elvetés nem észlelhető."	–
Duna-203	„A szelvény ÉNy-i végén a kvarter alja 70 ms ... körül található, míg a szelvény DK-i szélén 25 ms-ig emelkedik."	„A kvarter alján vetődés nem látható."	–
Duna-205	„A ... kvarter alja 70 ms ... körül jelölhető ki."	A vető mentén „100 ms felett ... határozott elvetés nem észlelhető. Gyűrődés azonban a felső rétegekben is egyértelmű. A vető ... többi ága ... még 200 ms alatt elvégződik.""	A szelvényen a vetőt egészen a kvarter bázisáig felviszik, s nem világos, melyek azok a „felső rétegek", amelyekben a „gyűrődés ... egyértelmű". A kvartert azonban vetők nem érintik.
Duna-207	„A szelvény Ny-i felén ... a kvarter alja 20 ms ... körül jól definiált, közel vízszintes. A szelvény K-i felén ... a pannon rétegek fokozatosan emelkednek, feltehetően egészen a vízfenékig."	A kb. a két szakasz határán lévő „vető nem érinti ... a legfelső 30 ms-os tartományt.""	Tehát a kvartert vetők nem érintik.

1 137. oldal, 5. bekezdés.

Szelvény jele	Eredeti minősítések a kvarter		Megjegyzések
	bázisát illetően	töréseit illetően	
Duna-208	„A ... kvarter/pannon diszkordancia markánsan jelentkezik..."	„A pannon rétegek mind vetődéses, mind gyűrődéses deformációt mutatnak, mindezen deformációk azonban nem érintik a szelvény felső 35 ms-át."	A kvarterbázis DNy-on 50, középen 100, ÉK-en 25 ms körül van, így a szelvény ÉK-i ötödét leszámítva a 35 ms a kvarter összleten belül esik, s világos, hogy a „nem érintik" állítás az ÉK-i szelvényszakaszra vonatkozik. A többi bejelölt törés a kvarter bázisán szűnik meg.
		„A ... kvarter/pannon diszkordancia ... egy látványos vetőzónát takar."	Nem világos, hogy a *takar* szó egyenes (*lefed*) vagy átvitt (*rejt, tükröz*) értelemben áll-e; a szelvényen ez a felület lenyesi a bejelölt vetőket, úgyhogy az egyenes értelem valószínű.
Pa–2a	„A kvarter/pannon határt a szelvény É-i részén 70 ms, míg a D-i részen 80 ms körül jelöltük ki. A réteg egyenletesen dől D felé."	„A kvarter/pannon határt ... vető már nem érinti."	–
Pa–2b	„A kvarter/pannon határt 100 ms körül jelöltük ki."	„A kvarter/pannon határt ... vető egyértelműen nem harántolja."	–
Pa–3b	„A kvarter/pannon határ 60–70 ms körülre tehető..."	„...nem zárható ki, hogy a pannon rétegeket harántoló vető érinti a kvarter alját is"	A kvarter alja csak a vetőtől D-re látható jól, a vetőtől É-ra mind a bázis, mind a kvarter teljesen bizonytalan.
Pa–12	„A kvarter alja 40 ms körül »sejthető«, egyértelmű leképezés nem valósul meg."	A kijelölt vető „feltehetően a 60 ms-ben észlelt reflexiót még harántolja", de „felhatolása a 40 ms feletti horizontok leképzetlensége, ill. zavartsága miatt" „nem állapítható meg pontosan".	A 40 ms körül »sejtett« kvarterbázis felett nincs reflektor, de a vető még idáig sem nem hatol fel.
Pa–13	„A szelvény D-i végén 45 ms-nál látható erős reflektor azonosítható a pannon tetejeként..."	„A ... szelvény É-i végén ... egy kis mélységig felhatoló ... vető" van, amely „valószínűleg eléri a kvarter összlet alját is."	45 ms felett nincs több reflektor, az É-i részen a kvarter bázisát a szelvény felső határára jelölték (vagyis a kvarter megjelenése nincs bizonyítva). A kvarter aljának helyzete az egész szelvényben teljesen bizonytalan.

Szelvény jele	Eredeti minősítések a kvarter		Megjegyzések
	bázisát illetően	töréseit illetően	
Pa–14	A ... kvarter alja 40 ms körül »sejthető«, egyértelmű leképezés nem valósul meg."	A szelvény közepe táján „látható vető ... a szelvény által hitelesen leképezett legfelső rétegekig (45 ms) hatol.""	A kvarterfekü tehát bizonytalan, de a vető még azt sem éri el.
Pa–15	„ ... a szelvény nyugodtabb szárnyain 40 ms (É-i részen), ill. 50 ms (D-i részen) valószínűsíthető."	A szelvény közepe táján „látható vetőzóna a legsekélyebb rétegeket is érinti. Ebben az erősen tektonizált zónában a kvarter bázisa pontosan nem jelölhető ki."	D-en 40 ms felett gyakorlatilag nincs reflektor, s 50 ms felett az É-i részen is alig van reflektor, s rendkívül bizonytalan. Ezért tisztázatlan, hogy van-e kvarter a szelvényben.
Pa–17	„A kvarter rétegek alja 50 ms körül jelölhető ki."	„A szelvényen semmiféle vetőre utaló jel nem észlelhető."	–

Irodalom – References

BALLA Z., DUDKO A., MAROS GY. 1997: Paks környékének mélyföldtana és neotektonikája. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága,* Akadémiai kiadó, Budapest, 33–59.

CHIKÁN G., CHIKÁN G.-né, KÓKAI A., TURCZI G. 1997: Földtani vizsgálatok Paks környékén, 19851–994. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága,* Akadémiai kiadó, Budapest, 11–32.

JASKÓ S., KROLOPP E. 1991: Negyedidőszaki kéregmozgások és folyóvízi ülkedékfelhalmozódás a Duna-völgyben Paks és Mohács között. – *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1989-ről,** 65–84.

MAROSI S., SCHWEITZER F. 1997: Geomorfológiai vizsgálatok Paks környékén. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága,* Akadémiai kiadó, Budapest, 153–175.

RÁNER G., SZABÓ Z., BUCSI SZABÓ L., D. LŐRINCZ K., FEJES I., GULYÁS Á., GŰTHY T., KOVÁCSVÖLGYI S., MADARASI L., NEMESI L., PÁNCSICS Z., PATTANTYÚS-Á. M., REDLERNÉ TÁTRAI M., STICKEL J., TÓTH T., TÖRÖS E., VARGA G. 1997: Geofizikai kutatások Paks térségében. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága,* Akadémiai kiadó, Budapest, 61–94.

SZEIDOVITZ GY., VARGA P. 1997: A paksi atomerőmű telephelyének földrengésbiztonsága, kárpát-medencei nagyobb földrengések áttekintésével. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága,* Akadémiai kiadó, Budapest, 95–111.

TÓTH L., MÓNUS P. 1997: A paksi atomerőmű mikroszeizmikus megfigyelő hálózata. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága,* Akadémiai kiadó, Budapest, 112–121.

TÓTH T., HORVÁTH F. 1997: Neotektonikus vizsgálatok nagyfelbontású szeizmikus szelvényezéssel. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága,* Akadémiai kiadó, Budapest, 123–152.

A kézirat beérkezett: 1998. 02. 10.

Földtani Közlöny 129/1, 109–124 (1998) Budapest

Van bizonyíték a negyedidőszaki tektonizmusra Paks környékén!

Evidence of Quaternary Tectonism in the area around Paks

TÓTH Tamás[1] – HORVÁTH Ferenc[1]

(4 ábra)

Key words:Quaternary tectonics, high resolution seismic, structural analysis

Tárgyszavak: Kvarter tektonika, nagyfelbontású szeizmika, szerkezeti elemzés

Summary

The existence of a fault zone in the area around Paks has been suggested by several studies (RÓNAI 1973; NÉMEDI VARGA 1977; KŐRÖSSY 1982; POGÁCSÁS et al. 1989a) since the first indication was noted on a structural map of LÓCZY Jr. (1939). These studies, based on different geological concepts and data, arrived at the same conclusion: namely, an approximately SW–NE trending regional fault zone crossing the Danube in the vicinity of Paks. RÓNAI (1973) described this zone as a primary lineament of Quaternary tectonism, while POGÁCSÁS et al. (1989a) characterized it as a Pliocene–Quaternary strike-slip fault.

More than ten years of intensive research, supported by the Paks NPP, verified this fault zone and mapped it in detail. However, no consensus has been reached with regard to the Quaternary fault activity. BALLA et al. (1997) claim that there is no evidence of Quaternary fault activity, yet our studies contradict this opinion.

Seismic profiling carried out on the river Danube imaged faulted Pliocene strata (Torony Formation), but no tectonic deformation could be observed in the irregularly overlying late Quaternary beds. A significant time gap between the Pliocene Torony Formation and the late Quaternary beds in the Paks study area make it impossible to arrive at a more precise dating of fault activity. A more favourable situation can be found around and below the Tisza river on the middle and southern parts of the Great Hungarian Plain. Here the Pliocene-Pleistocene strata are apparently complete and their contact is conformable. A long seismic profile, measured in 1996 on the river Tisza, illustrates late Pleistocene fault activity at the Martfű bend of the river. A structural connection between the two fault segments imaged below the rivers Tisza and Danube, at Martfű and Paks respectively, has been mapped by POGÁCSÁS et al. (1989a) using oil industry seismic sections and borehole data.

Manuscript received: 09 11 1998

Összefoglalás

A paksi törésvonal első térképi ábrázolása (LÓCZY Jr., 1939) óta számos további szerző munkája utalt e tektonikai zóna meglétére (RÓNAI 1973; NÉMEDI VARGA 1977; KŐRÖSSY 1982; POGÁCSÁS et al. 1989a). Ezen tanulmányok különböző földtani kutatások eredményeként jutottak arra az egybehangzó véleményre, hogy Paks környékén egy közel DNy-ÉK irányú regionális törészóna keresztezi

[1] ELTE Geofizikai Tanszék, 1083 Budapest, Ludovika tér 2.

a Dunát. RÓNAI (1973) a negyedkori tektonizmus rendező vonalaként, POGÁCSÁS et al. (1989a) pedig pannon-kvarter oldaleltolódási zónaként jellemezte ezt a törésvonalat.

A Paksi Atomerőmű Rt. által támogatott, több mint tíz éven át folyó intenzív földtani kutatás a törésvonalat verifikálta és részletesen térképezte, de nem alakult ki egységes álláspont a vető negyedidőszaki aktivitásának kérdésében. BALLA et al. (1997) szerint nincs ilyen fiatal tektonizmusra utaló jel, vizsgálataink azonban ellentmondanak ennek a véleménynek.

A Dunán végzett szeizmikus vizsgálatok egyértelműen kimutatták, hogy a törésvonalak elvetik a pliocén korú Toronyi Formációt. A diszkordánsan rátelepülő késő-negyedidőszaki üledékeken már nem észlelhető tektonikus deformáció. A paksi kutatási területen a pliocén korú Toronyi Formáció és a késő-negyedidőszaki üledékek közti jelentős üledékhézag nem teszi lehetővé a vető korának ennél pontosabb meghatározását. Kedvezőbb a helyzet a Nagyalföldön. A Tisza hazai középső-alsó szakasza körzetében a pliocén-pleisztocén rétegsor sokkal teljesebb kifejlődésű. A Tisza martfűi kanyarjában mért szeizmikus szelvény a keresztezett vetőzóna késő-pleisztocén aktivitását dokumentálja. A tiszai és a dunai mérések során Martfűnél illetve Paksnál keresztezett tektonikai zónák szerkezeti kapcsolatát POGÁCSÁS et al. (1989a) igazolta olajipari szeizmikus szelvények és fúrások együttes értelmezésével.

Bevezetés

Örömmel olvastuk, hogy „A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága" című kötetben (MAROSI & MESKÓ 1997) megjelent „Neotektonikus vizsgálatok nagyfelbontású szeizmikus szelvényezéssel" című cikkünk (TÓTH & HORVÁTH 1997) nem maradt visszhang nélkül. Külön öröm, hogy az atomerőmű környezetének földtani és tektonikai viszonyait tisztázni kívánó kutatók egy jelentős csoportját vezető BALLA Zoltán érdeklődése odáig ment, hogy tanulmányunkat részletekbe menő alapossággal átvizsgálta, és véleményét egy szakcikkben összegezte. A Földtani Közlöny szerkesztőbizottsága a korrekt tájékoztatás szellemében lehetőséget biztosított számunkra, hogy fontosabb megállapításaira válaszcikkben reagáljunk.

A tektonizmus elvi lehetőségének kérdése

Kezdjük a válaszadást a cikk összefoglalójának első mondatával, melyben BALLA Zoltán azt állítja, hogy „A paksi atomerőmű körzetének negyedidőszaki tektonizmusára vonatkozó adatok a földrengés-kockázati becslésekbe nem épültek be, de a szakmai és civil társadalom hangulatának fontos elemei.". Ha a mondat első fele igaz lenne, jónéhány kollégánk munkája lett volna feleslegesnek ítélve, de szerencsére nem ez a helyzet. A zárószintézis elvégzésével megbízott nagy tekintélyű angol cég (Ove Arup and Partners International, London) jelentésében szerepelnek az említett kockázati tényezők, azaz az erőmű földrengés-veszélyeztetettségének számításánál figyelembe vették a negyedidőszaki tektonizmust is (Ove Arup 1997). Tették ezt úgy, hogy a nemzetközi gyakorlatban elterjedt „probabilisztikus módszert" használva, 10%-os valószínűséget adtak annak a lehetőségnek, hogy a paksi területen szeizmikusan térképezett vetők ma is működnek. Az általuk adott valószínűségi érték alul- vagy felülbecsült voltán lehet vitatkozni, de hogy beépültek a számításba, az tény.

Ez azt mutatja, hogy a napjainkig tartó negyedidőszaki tektonizmus lehetősége az ő véleményük szerint sem elhanyagolható.

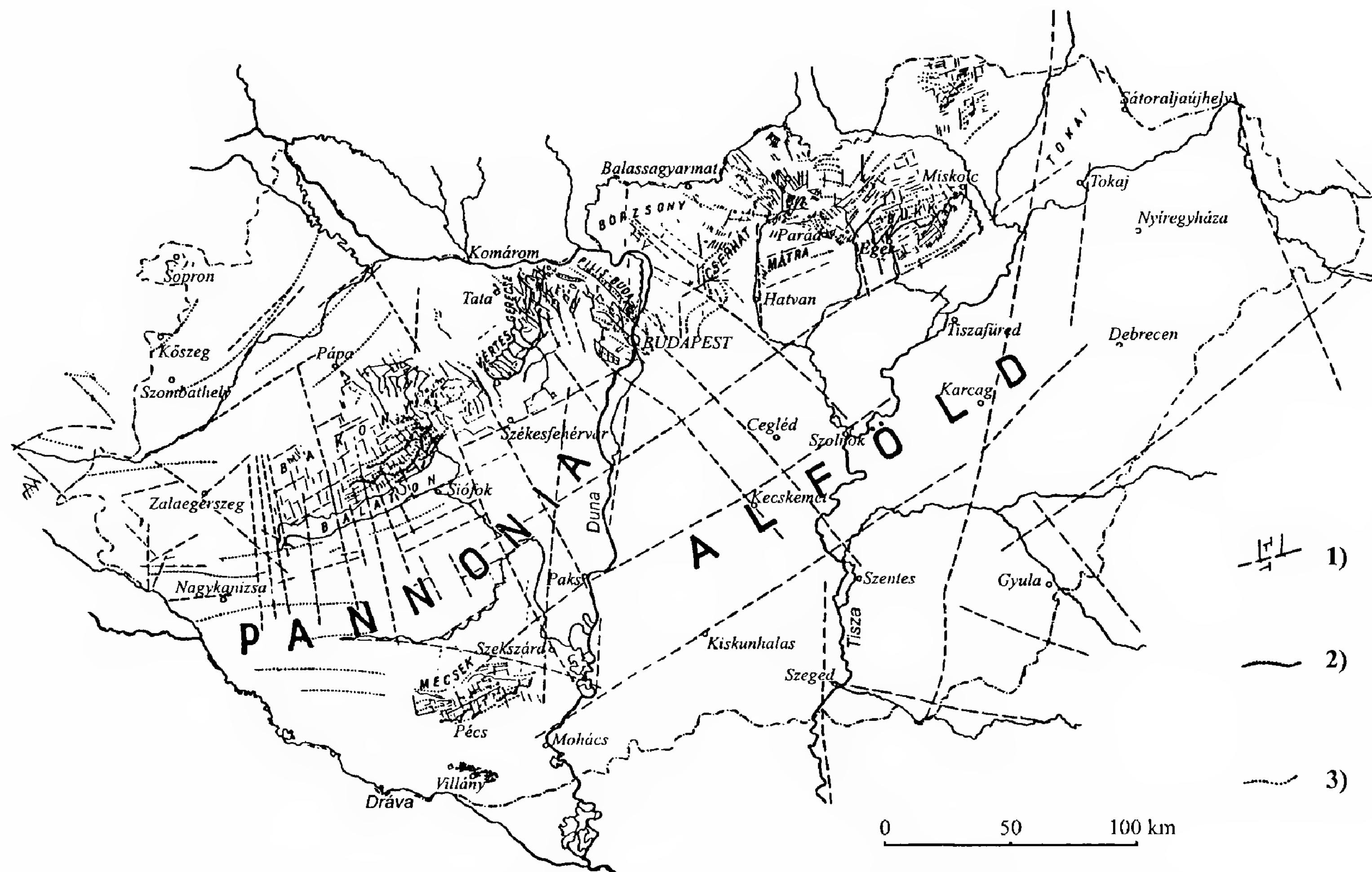
A kétségbevonhatatlan tényeknél maradva kell helyesbítenünk BALLA Zoltán egy másik tárgyi tévedését is. A következőt írja: „Ezt tükrözi a Nemzetközi Atomenergia Ügynöség ajánlása, hogy atomerőművet ne telepítsenek törés fölé. **A paksi atomerőmű telepítésekor** ez a követelmény **még nem létezett**, s **az atomerőmű alatti törések ismerete** sem." (Kiemelés tőlünk.) Ezúttal az idézett második mondat második fele tartalmazza a téves megállapítást. A Paks körzetében húzódó törésvonal ugyanis közismert volt már a harmincas években, azaz évtizedekkel a paksi atomerőmű telepítését megelőzően. A korszak legjobb szakemberei (LÓCZY & SZENTES) által készített térkép egyértelműen feltüntet egy DNy–ÉK-i és egy ÉNy–DK-i irányú vetőzónát, melyek Paks térségében metszik egymást. A DNy–ÉK-i irányú vetőzóna léte mára már nem kétséges, de az ÉNy–DK-i irányú vetőzóna létét máig nem sikerült meggyőzően bizonyítani, igaz egyértelműen kizárni sem.

Az említett tektonikai térképet egy évvel később ismét publikálta LÓCZY jr. (1939) „A magyar medencerendszer geomorfológiája, különös tekintettel a petróleumkutatásra." című cikkében. Ezt mutatja az *1. ábra*.

Különös figyelmet érdemel az a tény, hogy a magyar medence első komoly földrengési (mai szóhasználattal élve szeizmotektonikai) térképe (SIMON 1939) is ezt a tektonikai alaptérképet fogadja el, és világossá teszi, hogy a kecskeméti földrengések a paksi törésvonalhoz kapcsolódnak. Vagyis nemcsak törésvonalra, hanem ennek recens szeizmikus aktivitására is egyértelmű állásfoglalás létezik a korabeli magyar földtani irodalomban. Szó szerint érdemes idézni SIMON Béla látnoki üzenetét, mely a földrengési térképhez írt magyarázó utolsó bekezdése:

„Ha a jövőben életbevágóan fontos közmű vagy új település elhelyezéséről van szó, Magyarország bemutatott földrengési térképe útmutatást fog adni arra vonatkozólag, hogy fenyegeti-e károkozó földrengés az új létesítményt; továbbá, hogy milyen összefüggésben van a magyar föld felépítése földrengési tevékenységével. Ebben a vonatkozásban különösen a laza altalajok erősségnövelő hatása, valamint a magyar medencerendszert felszabdaló törésvonalak befolyása szembeötlő."

Azt, hogy ez az üzenet megértésre talált a következő generáció szakemberei között is, jól példázza RÓNAI András munkássága. Évtizedekig foglalkozott a magyarországi negyedkori kéregmozgásokkal és azok földrengésekkel való kapcsolatával. Hegy- és dombvidéki területeken a felső-pannóniai képződmények tetőmagasságát és a folyóvízi teraszok helyzetét, míg medenceterületeken a legfelső-pliocén tetővonalát és az üledékciklusokat részletesen elemezve megszerkesztette a negyedkori kéregmozgások térképét (RÓNAI 1973). Ezen a térképen a paksi Duna-kanyar alatt húzódó DNy–ÉK irányú határvonalat mint a negyedkori tektonizmus egyik fő rendező vonalát tünteti fel. E törésvonal létére további szakemberek más adatrendszerek felhasználásával is következtettek (NÉMEDI VARGA 1977; KŐRÖSSY 1982).



1. *ábra.* Magyarország szerkezeti térképe (Lóczy jr. 1939). Külön figyelmet érdemel az egymást Paks közelében keresztező két vetőzóna. Jelmagyarázat: 1. Vetődések és törések; 2. Pikkelyes áttolódások; 3. Gyűrődések

Fig. 1 Structural map of Hungary (Lóczy Jr. 1939). Note the two fault zones intersecting in the vicinity of Paks. Legend: 1 Faults and fractures; 2 overthrusts; 3 Folds

Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy a paksi törészóna léte (de legalábbis lehetősége) tájékozott szakmai körökben jól ismert volt már az atomerőmű telepítése előtt is, sőt negyedidőszaki aktivitásának és szeizmicitásának lehetősége is felvetődött.

A felszínközeli laza rétegek szeizmikus szelvényeket torzító hatásának kérdése

Ezek után térjünk át BALLA Zoltán néhány, munkánkkal kapcsolatos konkrét észrevételének tárgyalására. Mint az a sekélyszeizmikus szelvények részletes elemzéséből kitűnik, vizsgálatát a felszínközeli rétegek leképezést torzító hatására összpontosította. Egyet kell értenünk azzal, hogy a felszínközeli, ún. „laza réteg" hatása jelentősen befolyásolhatja a mélyebb rétegek leképezését, hiszen a probléma közhelyszerűen ismert feldolgozó-értelmező geofizikusok és geológusok körében. A probléma oka az, hogy a laza réteg hatásának maradéktalan eltávolításához szükséges a felszínközeli rétegekben fellépő sebességváltozások pontos ismerete. Fontos azonban felhívni a figyelmet arra, hogy a szeizmikus szelvények leképezését befolyásoló **laza rétegbeli sebességváltozások a talajvízszint felett jelentősek**. Értelemszerűen a Dunán végzett szeizmikus szelvényezés során mind a gerjesztés, mind pedig az észlelés a "talajvízszint" alatt történik. Éppen ez eredményezi a felbontásbeli javulást és a szelvények jobb értelmezhetőségét, koherensebb képét.

A felszínközeli inhomogenitások hatásának eltávolítása részletes analízist és gondos munkát igénylő feladat, de a legtöbb esetben biztonsággal eldönthető, hogy a szeizmikus szelvényen látott szerkezetnek valós geológiai oka van, vagy pedig egy felszínközeli inhomogenitás torzító hatása jelenik meg a szelvényen.

A kérdés eldöntése azonban minden esetben fontos, hiszen merőben más geológiai következtetést vonhatunk le akkor, ha bizonyítani tudjuk, hogy a látott szerkezet valóban egy felhatoló vető, vagy ha kiderül, hogy a szeizmikus szelvényen látott „benyomódás" csak egy felszínközeli betelepülés által, mint „akusztikus lencse" által létrehozott torzító hatás. Tekintsünk egy konkrét példát, méghozzá a felszínközeli inhomogenitások szempontjából kedvezőtlenebb helyzetű, azaz szárazföldi sekélyszeizmikus szelvény esetén.

BALLA et al. (1997) szerint a A Pa-12, Pa-15 és Pa-13 (RÁNER et al. 1997 és TÓTH & HORVÁTH 1997) jelű sekélyszeizmikus szelvényeken látható „benyomódás" a szelvények felett észlelhető, feltöltődött Duna-holtág hatásával magyarázható. Szerinte két geoelektromosan kitérképezett lencse (STICKEL & ZALAI 1994) közül csak a sekélyebb helyzetű (tszf. 84 és 90 m közötti) került korrigálásra, a mélyebb helyzetű (tszf. 63 és 75 m közötti) viszont nem. Ez utóbbi hatása okozza BALLA Zoltán szerint az észlelt „benyomódást".

Ha kiszámoljuk, hogy milyen sebesség kell jellemezze ezt a mélyebb helyzetű lencsét ahhoz, hogy a szeizmikus szelvényeken tapasztalt „benyomódás" hatásukra létrejöjjön, akkor 290–300 m/s sebességű betelepülést kapunk. (Mindez a Pa-15-ös szelvényről leolvasható kb. 70 ms-os „benyomódás", és a refrakciós

kiértékelésekből számított, a kutatási területre jellemző 1600 m/s-os laza réteg alatti sebességeket figyelembe véve számítható.) Ez az érték kisebb, mint a hanghullámok levegőbeli terjedési sebessége. Figyelembe véve, hogy a BALLA Zoltán által hivatkozott eltemetett Duna-holtág tszf. 63 és 75 m között található, mely mélység a talajvízszint alatti, ilyen mértékű sebességcsökkenés **teljes biztonsággal kizárható.** Ez az egyszerű számítás mutatja, hogy az észlelt "benyomódás" nem magyarázható felszínközeli zavaró test hatásával, hanem más oka van: oldalelmozdulásos törészónához kapcsolódó negatív virágszerkezet.

Ezt illusztrálja, hogy a vitatott vetőzónát egymástól függetlenül, de eredményeiket tekintve teljesen egybecsengő módon számos, különböző felvételezési eljárást és műszert használó szeizmikus mérés leképezte (Du-1: olajipari szeizmikus szelvény robbantásos forrással; Pak-3: ELGI által mért szeizmikus szelvény, robbantásos forrással; Pa-13: ELGI által mért sekélyszeizmikus szelvény vibroszeiz forrással; Pa-15: ELGI által mért sekélyszeizmikus szelvény robbantásos forrással; Duna-203 és -208: ELTE Geofizikai Tanszéke által mért nagyfelbontású vízi szeizmikus szelvény). Valószínű, hogy az sem véletlen, hogy a Duna valamikor éppen ezen vetőzóna által létrehozott, a negatív virágszerkezet felszíni megnyilvánulásának tekinthető mélyedésben folyt. **Kijelenthetjük tehát, hogy a szeizmikus szelvényeken észlelt szerkezetek nem álszerkezetek, hanem létező töréses szerkezetek szeizmikus képei.**

A vetők negyedidőszaki aktivitásának lehetősége

A részletekben jelentkező vitás kérdések ellenére a hazai szakemberek zöme és több külföldi specialista is elfogadja azt, hogy Paks szélesebb körzetében szeizmikus, gravitációs és mágneses adatokból valamint fúrási szelvényekből levezett törésrendszer létezik és tudományosan jól megalapozott. A vita igazi alapkérdése – a BALLA cikk címének megfelelően – az, hogy mennyiben igazolható a megismert törésrendszer aktivitása a negyedidőszak során.

A tradicionális és biztosnak látszó szerkezetföldtani „szabály" azt mondja, hogy a legfiatalabb, vetőkkel átjárt rétegek képződési időszakában **még**, a felette általában diszkordánsan települő, de vetőkkel nem felszabdalt rétegek képződési időszakában **már** nem működött egy vetőrendszer. Ez a kormeghatározási „szabály" azonban nem tökéletes. Legalább egy logikai és egy módszertani hibája biztosan van!

A logikai hiba abban jelentkezik, hogy az ismert földrengések jelentős hányada, amely a fészekmechanizmusok tanúsága szerint aktív vetődéshez kötődik, a Föld számtalan részén nem hoz létre felszínig hatoló, azaz a legfiatalabb rétegeket is elvető törésrendszert. A szabály tehát nem alkalmazható, mert ugyan létezik a kéreg mélyebb tartományaiban egy aktív törésrendszer, de ez a felszínen és annak közelében lévő fiatal rétegekben nem okoz deformációt, azaz „láthatatlan" marad (blind fault).

A módszertani tökéletlenség abból adódik, hogy a szabály alkalmazásával általában nem tudjuk pontosan meghatározni a vetőrendszer működésének be-

fejeződési idejét. Csak egy időintervallumot tudunk megállapítani, amely olyan nagy, mint a tektonizált és a nem-tektonizált rétegsorok földtani kora közötti különbség (idődiszkordancia). Ha például a diszkordanciafelület alatti legfiatalabb réteg 10 millió éves, míg a felette lévő legidősebb réteg 1 millió éves, akkor csak annyit állíthatunk, hogy a tektonikai aktivitás **valamikor** 10 Ma és 1 Ma között fejeződött be. Fontos esetekben ez az inherens korbizonytalanság tág teret enged a szubjektív értelmezéseknek és a prekoncepciók érvényesítésének. Ezt elkerülendő további földtani megfontolások és adatok figyelembevétele szükséges.

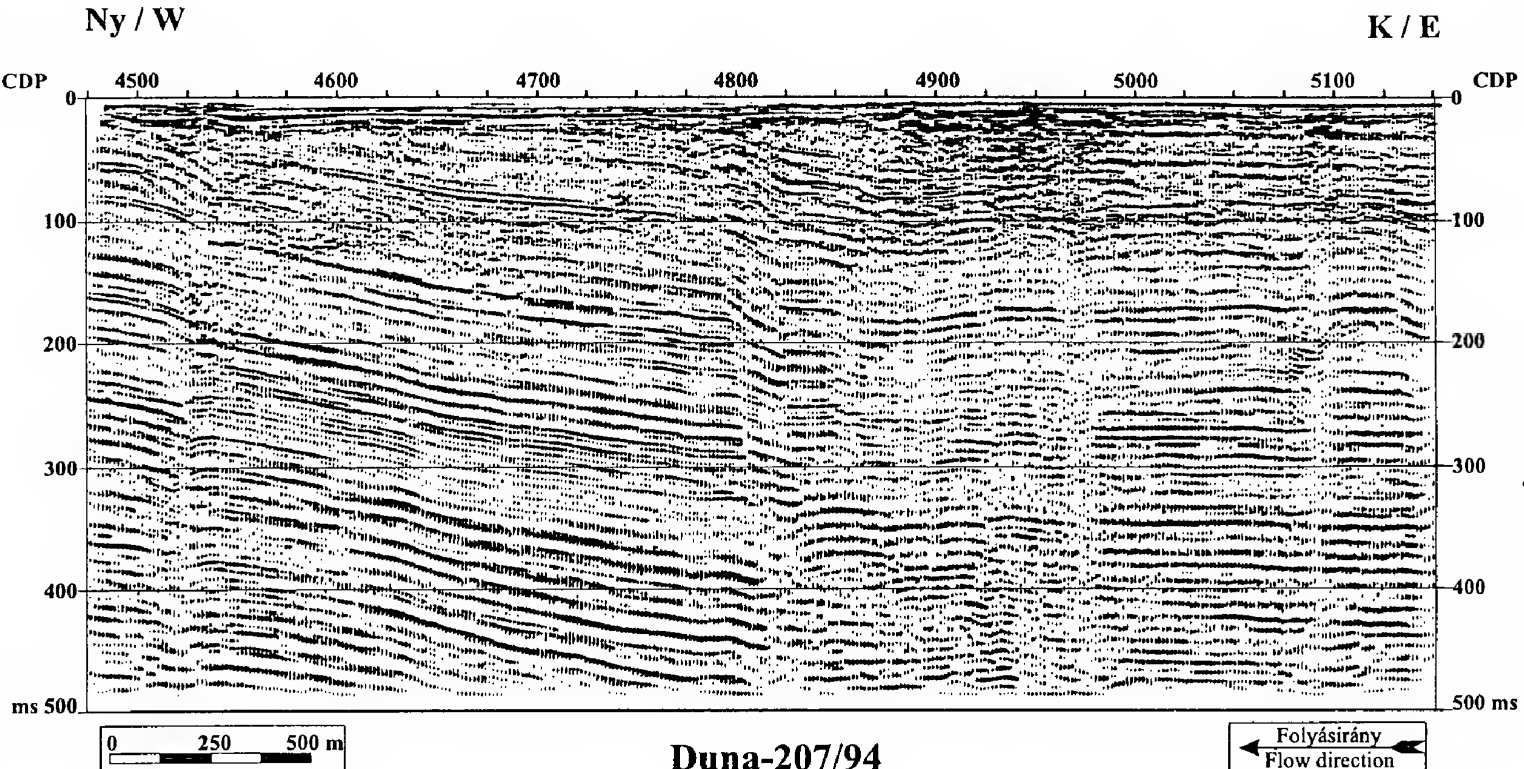
A fenti elvi megfontolások nélkülözhetetlenek a Paks szélesebb környezetében térképezett törésrendszer negyedidőszaki aktivitásának eldöntése szempontjából. Válasszuk ki analízisünk céljára a Duna-207 jelű szelvényt (*2a, b. ábra*), amelyiket az atomerőműtől kb. 7–9 km-re mértek a Paks feletti Duna szakaszon. A szelvényen világosan kirajzolódik a markánsan tektonizált pannon (s. l.) rétegösszlet, valamint az arra diszkordánsan települő és láthatólag nem tektonizált dunai alluvium. A diszkordancia alatti és feletti rétegek kora jól meghatározható.

A *Paks-881.* sz. mérnökgeológiai fúrás a felszín alatt 27 méterben érte el a dunai hordalékos összlet feküjét, s eközben 20,5 m-ben uszadékfát tárt fel. Radiokarbonos kormeghatározással 40 000 év BP kor adódott az uszadékfára (HERTELENDI et al. 1989), amelyből extrapolációval valamivel több mint 50 000 éves kor becsülhető a paksi folyószakaszon települt legidősebb dunai üledékekre. A pannóniai rétegsor legfelső horizontjainak kora is jól meghatározható a paksi erőmű közelében végzett célfúrások alapján (*Paks-2, -2a, -3, -4a* és *-4b*). Mind az öt fúrásban a pleisztocén diszkordanciafelület alatt 70–110 m vastagságban a Toronyi Formáció képződményeit (dűnehomok, 1–2 m vastag agyag és kőzetliszt rétegek közbetelepülésével) tárták fel. A hazai neogén rétegtani szakemberek egyöntetű véleménye szerint a Toronyi Formáció a Nagyalföldi Formáció heteropikus fáciese, és pliocén korú (JÁMBOR et al. 1988; ELSTON et al. 1990).

Aligha lehet kétségünk afelől, hogy a paksi fúrásoktól mintegy 5 km-re elhelyezkedő Duna-207 jelű szelvényen az 50–60 ezer évnél nem idősebb dunai alluvium diszkordánsan a pliocén korú Toronyi Formációra települ. A szelvény ugyanakkor világossá teszi, hogy a törésvonalak felhatolnak a diszkordancia felületig, azaz elvetik a Toronyi Formáció képződményeit is! Az elemzett szerkezetföldtani „szabályt" alkalmazva a jelenlegi szituációra megállapíthatjuk, hogy a paksi törésrendszer működése posztdatálja a Toronyi Formációt, de láthatólag nem aktív a legutolsó 50–60 ezer év során. Ez a következtetés annyira kézenfekvő, hogy jóval a dunai szeizmikus szelvények megszületése előtt a *Paks-2.* sz. fúrást részletesen feldolgozó és értelmező szakembergárda már az alábbi következtetésre jutott (BRUKNERNÉ WEIN et al. 1982):

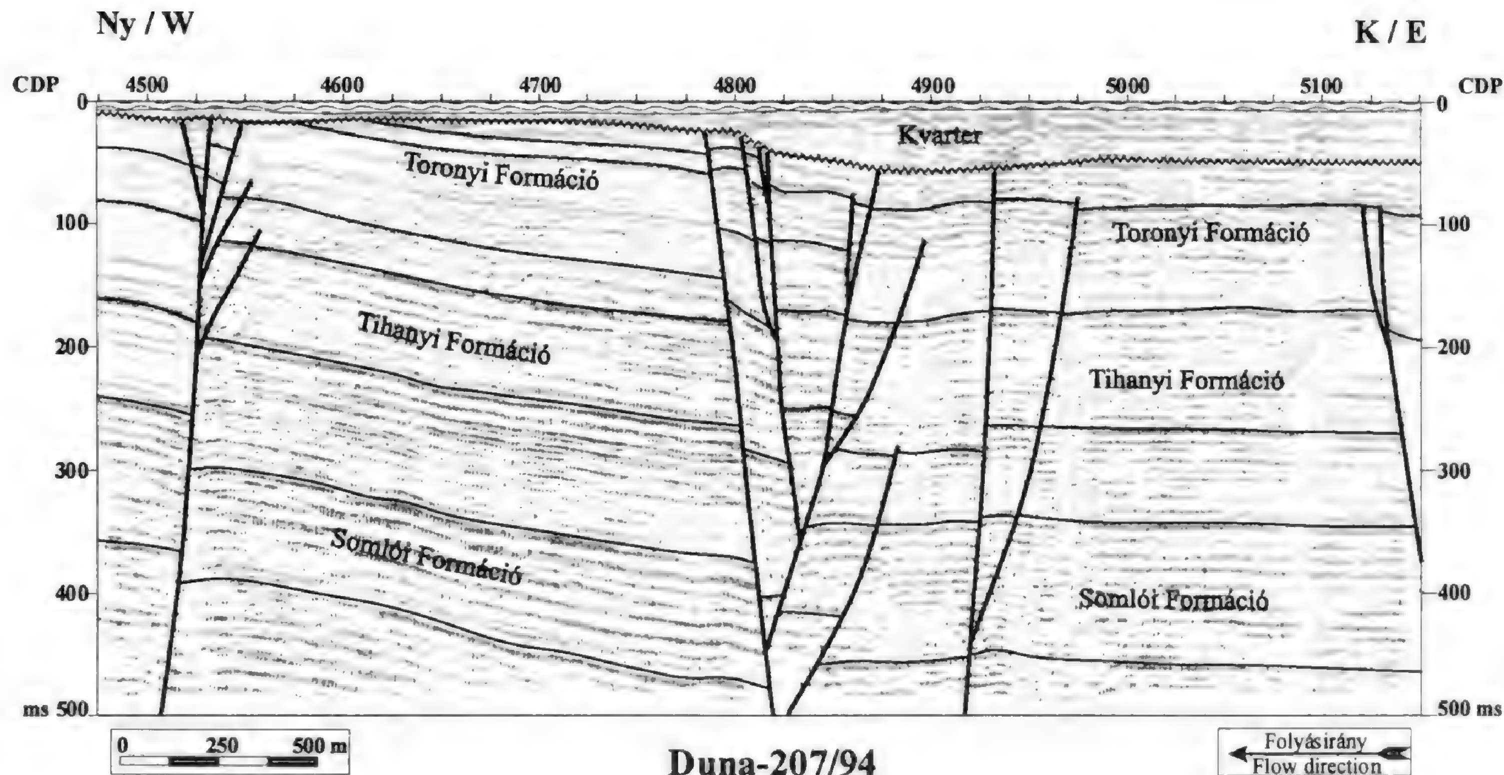
„... a Toronyi Tagozat képződésének idején már gyakorlatilag tisztán édesvízi fluviolakusztris viszonyok alakultak ki.

Ezt a **pleisztocén elején újabb jelentős szerkezetalakulás** és ennek eredményeként hatalmas lepusztulás követte, de ez a szerkezetalakulás már a pannó-



2a. ábra. A paksi Duna-kanyarban mért Duna-207/94 jelű nagyfelbontású, többcsatornás szeizmikus szelvény

Fig. 2a Duna-207/94 high-resolution multichannel seismic profile measured at the Paks bend of the Danube



2b. ábra. A Duna-207/94 jelű szeizmikus szelvény értelmezése. A pliocén korú Toronyi Formáció elvetése egyértelmű, a diszkordánsan rátelepülő késő-negyedidőszaki üledékeken azonban nem észlelhető tektonikus deformáció

Fig. 2 Interpretation of Duna-207/94 seismic profile. The Pliocene Torony Formation is clearly faulted, however tectonic deformation can not be observed in the unconformably overlying late Quaternary strata

niai összletet is érte..." (Kiemelés tőlünk.) A helyzetet némileg egyszerűsítve akár úgy is fogalmazhatunk, hogy az új szárazföldi és dunai szeizmikus szelvények nem tettek mást, mint ezt az értelmezést verifikálták. Összefoglalva a fentieket leszögezhetjük, hogy **a Paks környéki fúrások és szeizmikus szelvények ismeretében a terület negyedidőszaki (kora- és középső-pleisztocén) tektonikai aktivitásának lehetősége nem kérdőjelezhető meg.**

A vetők negyedidőszaki aktivitásának ténye

Az előző fejezet tudatosan a negyedidőszaki tektonizmus **lehetőségét** kívánta bizonyítani. Mivel ez a lehetőség földtani-geofizikai ismereteink birtokában bizonyított, ezért a konzervatív biztonságfilozófia szellemében elkerülhetetlenül **figyelembe kell venni** a rizikóanalízisek során. Mint már arra hivatkoztunk, ezt az OVE ARUP (1997) zárótanulmány megtette.

Azóta azonban új eredmények születtek, és abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy ezek legfontosabbikát bemutathatjuk. Reméljük, hogy ez kielégíti BALLA Zoltánnak azt a szakmailag érthető, de módszertanilag mindenképpen hibás igényét miszerint „... nem lehetőségeket, hanem bizonyítékokat elemzünk."

A negyedidőszaki tektonizmus **bizonyítására** egy olyan terület vizsgálata nyújt lehetőséget, ahol a pannon és a kvarter rétegek közti üledékhézag jelentősen kisebb, ideális esetben nem is létezik. A Pannon medencében ilyen kedvező helyzetet találunk a Nagyalföldön. A terület ma is a Pannon medence süllyedő része (RÓNAI 1986) és központi részén a pannon/kvarter rétegsorban semmiképpen nincs jelentős időrétegtani hiány. Ezt a ma már „klasszikusnak" minősíthető dévaványai és vésztői magnetosztratigráfiai szelvények bizonyítják, amelyek az átfúrt mintegy 1200 m vastag legfelső üledékes rétegsorban az összes pleisztocén és pliocén korú mágneses térfordulás meglétét mutatták (RÓNAI 1981). Újabb magnetosztratigráfiai kútszelvényeket is figyelembe véve POGÁCSÁS et al. (1989b) szeizmikus korrelációt végeztek, s ezúton verifikálták a két fúrás kronosztratigráfiai eredményeit, de az alsó szakaszát újraértelmezték. Eszerint a fúrások talpánál lévő képződmények kora 4,25 millió év körüli, és nem 5 millió év fölötti, mint azt eredetileg javasolták. Ez a revízió megerősíti azt a megállapítást, hogy a pleisztocén/pliocén határon nincs dokumentálható rétegtani hiány a középalföldi mélymedencék területén.

A Tiszán 1996-ban végzett nagyfelbontású szeizmikus szelvényezésünk során egy folytonos szelvényt regisztráltunk Szeged és Kisköre között, melynek egy részlete látható a *3a ábrán*. A bemutatott többcsatornás, nagyfelbontású szeizmikus szelvény felvételezési és feldolgozási paraméterei nagyban hasonlítanak a TÓTH & HORVÁTH (1997) által ismertetett dunai szeizmikus szelvényekéhez. Egy jelentős eltérés az, hogy az itt bemutatott szelvény már egy mélységmigrált szeimikus szelvény, azaz kizárja annak a lehetőségét, hogy azon „benyomódások" okozzanak nem tektonikus okokra visszavezethető „álszerkezeteket". A szelvény 1100 m hosszan, a Tisza martfűi kanyarjától közvetlenül északra mé-

rődött, helyszínrajza a *3b ábrán* látható (a szeizmikus szelvény pontos helyét a térképvázlaton nyíllal jelöltük). A szeizmikus szelvény közvetlenül a mederfenéktől 500 méteres mélységig képezi le az üledéksort. A szelvényrészleten élesen kirajzolódik egy vetőzóna felső része, mely transztenziós oldalelmozdulásra utaló negatív virágszerkezetet mutat. A szelvény felbontása a legfelső rétegekben 2 méter alatti, ami azt jelenti, hogy két méternél nagyobb függőleges elmozdulást még biztosan leképez. A szétseprűződő vetők közül a 2185-ös CDP környékére eső vetőág egészen 45 méteres mélységig követhető. Ez azt jelzi, hogy ennek a vetőzónának még ebben a kis mélységben is egyértelműen 1–2 méteres vertikális elmozdulás-komponense van.

Mit jelent a 45 méteres mélység geológiai időre lefordítva? Könnyen tehetünk egy közelítő becslést. A vizsgált területre DETZKYNÉ LŐRINCZ (1996) közöl egy FRANYÓ által szerkesztett kvarter mélységtérképet. Erről egyértelműen leolvasható, hogy a *3b ábrán* bemutatott *Tisza-40/96*-os értelmezett szelvényrészlet mentén a kvarter bázisa 350 méter körüli mélységben található. Feltételezve, hogy ez a 2,4 millió éves kvarter/pliocén határnak felel meg és az üledékképződés a kvarter során folyamatos volt, a 45 méteres mélység kevesebb, mint 310 ezer éves kornak felel meg. Tehát **a vetőzóna 310 ezer évvel ezelőtt (késő-pleisztocén) még biztosan működött.** Fontos felhívni a figyelmet arra, hogy az egyes vetőágak mentén észlelhető vertikális elvetés mértéke a mélységgel növekszik. Ez arra utal, hogy az oldalirányú mozgás nem egy lépésben, hanem a negyedidőszak során ismétlődő jelleggel történt (szinszedimentációs vetődés).

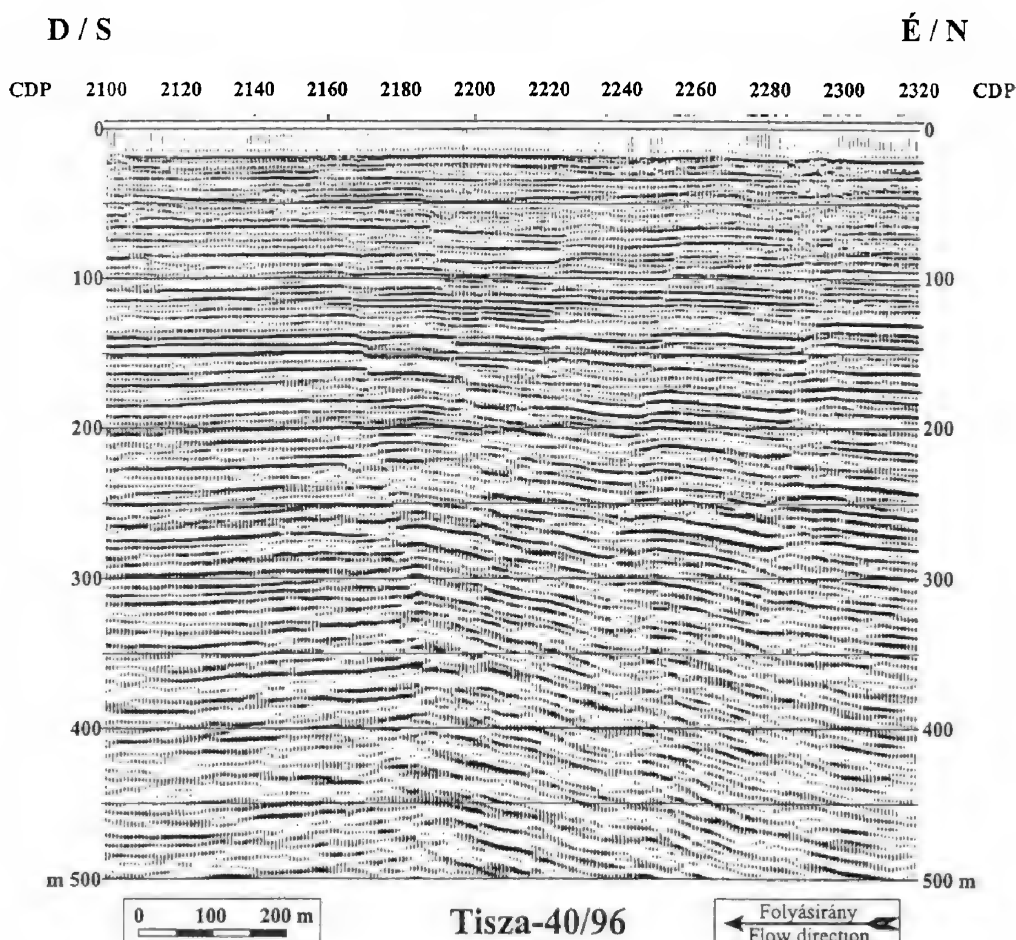
A *3b ábra* térképvázlatán feltüntettük DETZKYNÉ LŐRINCZ (1996) által a Közép-Alföldön kitérképezett fiatal vetőzónát. Egyértelműen megállapítható, hogy a *Tisza-40/96*-os szeizmikus szelvényrészleten észlelt vető ezen vetőzóna egyik negyedidőszaki rétegekbe hatoló ága. Ugyanezt a vetőzónát feltüntettük a *4. ábra* térképvázlatán is POGÁCSÁS et al. (1989a) által a Nagyalföldön kijelölt Paks-Kiskőrös-Kisújszállás törésvonallal és TÓTH & HORVÁTH (1997) által kijelölt paksi törésvonallal együtt. Jól látható, hogy a három kutatás egymástól függetlenül, más és más adatrendszerek vizsgálatával elemezte **annak a tektonikus zónának** három szegmensét amelyen Paks elhelyezkedik.

Figyelembe véve a NAÜ 1979-ben kiadott biztonsági normáit (IAEA, 1979), aktív az a vető, mely:

a.) a felszínen vagy annak közelében az ismétlődő mozgásokra utaló bizonyítékokat szolgáltat kb. félmillió évre visszamenőleg úgy, hogy további mozgások eshetőségére lehet számítani.

b.) bizonyíthatóan szerkezeti kapcsolatban áll egy ismert aktív vetődéssel úgy, hogy a felületen vagy annak közelében egyik mozgása a másik mozgását előidézheti.

A *Tisza-40/96* sekélyszeizmikus szelvényen leképezett transzkurens vetőzóna az a.) pont, míg az ezzel szerkezeti kapcsolatban álló paksi vetőzóna a b.) pont alapján tekinthető aktív vetőnek.



3a. ábra. A Tisza martfűi kanyarjában keresztezett tektonikus zóna képe a Tisza-40/96 nagyfelbontású, többcsatornás szeizmikus szelvényen

Fig. 3a Tisza-40/96 high-resulotion multichannel seismic profile imaging a fault zone below the Tisza at the river bend nearby Martfű

3b. ábra. → A Tisza-40/96 szeizmikus szelvény értelmezése. Az alsó ábra a szelvény helyét mutatja, valamint feltünteti a DETZKYNÉ LŐRINCZ (1996) által szárazföldi szeizmikus szelvények alapján kijelölt negyedidőszaki vetőzónákat is. A kvarter bázisa a környező mélyfúrások rétegsoraiból szerkesztett térkép (DETZKYNÉ LŐRINCZ 1996) alapján került kijelölésre. A kvarter üledékek elvetése 45 méteres mélységig egyértelműen követhető, ami arra mutat, hogy a vető aktív volt a késő-pleisztocén során is

Fig. 3b Interpretation of Tisza-40/96 seismic profile. The sketch map below indicates the location of the profile, and shows Quaternary fault zones mapped by DETZKY-LŐRINCZ (1996) using land seismic sections. The base of Quaternary strata has been identified with the help of Quaternary thickness map published by DETZKY-LŐRINCZ (1996). Faulting of the Quaternary strata up to a depth of 45 (below the surface) is obvious, which clearly suggests that the fault was still active during the late Pleistocene

D / S É / N

CDP 2120 2140 2160 2180 2200 2220 2240 2260 2280 2300 CDP

0 100 200 300 400 500 m

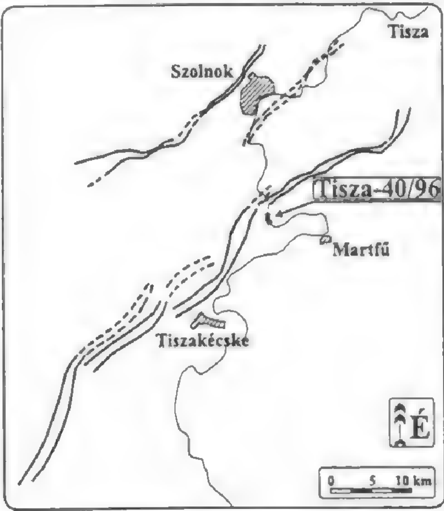
Kvarter

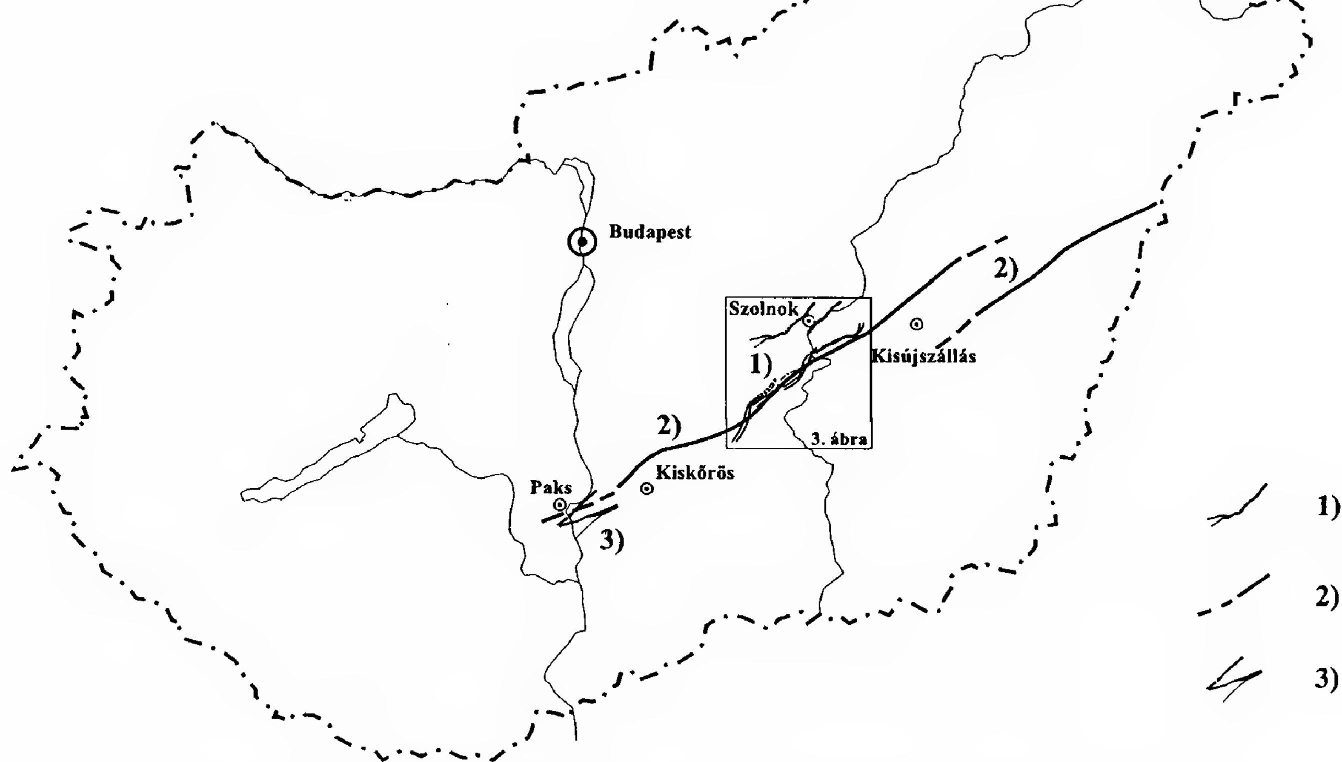
Pannon

0 100 200 m

Tisza-40/96

Folyásirány
Flow direction





4. *ábra.* A paksi vetőzóna kapcsolata a korábbi tanulmányokból ismert Paks–Kiskőrös–Kisújszállás vetőzónával. Ezt a vetőzónát az 1996-os tiszai szeizmikus szelvényezés részletesen leképezte és kimutatta a vető késő-pleisztocén aktivitását (v.ö. *3b. ábra*). Jelmagyarázat: 1. DETZKYNÉ LŐRINCZ (1996) által kijelölt vetőzóna; 2. POGÁCSÁS et al. (1989a) által kijelölt vetőzóna; 3. TÓTH & HORVÁTH (1997) által kijelölt vetőzóna

Fig. 4 Structural relationship of the Paks fault zone with the Paks–Kiskőrös–Kisújszállás fault zone mapped by earlier studies. This fault zone has been crossed and imaged by the 1996 Tisza river seismic survey and late Pleistocene activity of the fault below the Tisza has been documented (see Fig. 3b). Legend: 1 Fault zone mapped by DETZKY-LŐRINCZ (1996); 2 Fault zone mapped by POGÁCSÁS et al. (1989a); 3 Fault zone in the vicinity of Paks mapped by TÓTH & HORVÁTH (1997)

Zárszó

A fentiek fényében joggal merül fel a kérdés, hogyan is állunk mindezek után a paksi atomerőmű szeizmikus biztonságával? A válasz szerencsére megnyugtató! A mértékadó OVE ARUP (1997) jelentés minden tényt és lehetőséget igyekezett figyelembe venni, s ezúton határozta meg a műszaki szempontból kardinális jelentőségű várható maximális talajgyorsulási spektrumot. Ennek alapján történt meg, és részben még folyamatban van, az erőmű szükséges megerősítése.

A negyedidőszaki tektonizmus és szeizmicitás nem elégséges ismerete, esetenként indokolatlan alábecsülése azonban aggodalmat kelthet más, Kelet-Közép-Európában lévő atomerőművek biztonságával kapcsolatban és megnehezíti a radioaktív hulladéktárolók optimális helyének kijelölését. Fontos tudománypolitikai döntésnek tartjuk ezért azt a formálódó hazai elhatározást, hogy a negyedidőszaki földtudományi és környezettudományi kutatásokra nagyobb figyelmet és remélhetőleg nagyobb összegeket indokolt fordítani. A sikeresség érdekében célszerű a hazai kutatásokat nemzetközi kooperációkkal kiegészíteni és gazdagítani.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki BOKOR Csabának, a MOL Rt. Hazai Kutatási Üzletága igazgatójának, hogy hozzájárult a Tiszán 1996-ban mért nagyfelbontású szeizmikus szelvény egy részletének bemutatásához. Ezúton mondunk köszönetet a Paksi Atomerőmű Rt. illetékeseinek, hogy szerződéses megbízásaikkal kutatásainkat nagyvonalúan támogatták az elmúlt 10 év során. Külön elismerés illeti őket az akadémiai kötet megjelentetéséért, amely lehetővé tette azt, hogy korábban bizalmasnak minősített anyagok publikussá váljanak. Jelen cikk megírása során számos kérdésben konzultáltunk dr. KATONA Tamás tudományos tanácsadóval, segítségéért meszemenően hálásak vagyunk. Köszönjük SÍKHEGYI Ferenc lektori javaslatait, amelyek figyelembevétele adta meg a válaszcikk végső formáját. Az elvégzett kutatások egy részéhez az OTKA T-019393 témaszámú kerete biztosította a pénzügyi feltételeket. Támogatásukat ezennel is köszönjük. Végül, de nem utolsósorban köszönet illeti mindazokat a kollégákat, akik részt vettek a mérések megvalósításában. Áldozatos munkájuk nélkül a kutatás nem valósulhatott volna meg.

Irodalom – References

BALLA Z., DUDKO A., MAROS Gy. 1997: Paks környékének mélyszerkezete és neotektonikája. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (eds.): *A paksi atomerőmű földrengés-biztonsága* Akadémiai Kiadó, Budapest, 33–60.

BRUKNERNÉ WEIN A., BALOGH K., HALMAI J., IHAROSNÉ LACZÓ I., JÁMBOR Á., KÓSA L., RAVASZNÉ BARANYAI L., VETŐ I., VICZIÁN I. 1982: A Paks-2. sz. fúrás földtani eredményei. I. kötet. MÁFI Adattári szám: 733/5. 1–219.

DETZKYNÉ LŐRINCZ K. 1996: Részletes tektonikai vizsgálatok a Középalföldön. – OTKA témapályázat zárójelentése. Budapest, 41 p.

ELSTON D. P., LANTOS M., HÁMOR T. 1990: Az Alföld pannóniai (s.l.) képződményeinek magnetosztratigráfiája. *MÁFI Évi jelentés az* **1988**. *évről*, 109–134.

HERTELENDI E., PETR R., SCHEUER GY., SCHWEITZER F. 1989: Radiokarbon koradatok a Paks-Szekszárd süllyedék kialakulásához. – *Földrajzi Értesítő* **38/3–4**, 319–324.

IAEA Safety Guide 1979: Earthquakes and associated topics in relation to nuclear power plant siting – Safety Series No. 50-SG-S1, Vienna, 60 p.

JÁMBOR Á. et al. 1988: A magyarországi pannóniai (s.l.) képződmények rövid földtani jellemzése – *MÁFI Évi jelentés az* **1986**. *évről*, 311–326.

JUHÁSZ, E., MÜLLER, P., PHILLIPS, R. L., TÓTH-MAKK, Á., HÁMOR, T., FARKAS-BULLA, J., SÜTŐ-SZENTAI, M., RICKETTS, B. 1996: High-resolution sedimentological and subsidence analysis of the Late Neogene, Pannonian Basin, Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **39/2**, 129–152.

Ifj. LÓCZY L. 1939: A magyar medencerendszer geomorfológiája, különös tekintettel a petróleumkutatásra. – *Földrajzi Közlemények* **67/4**, p. 384.

MAROSI S., MESKÓ A. (Szerk.) 1997: A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága. Akadémiai Kiadó, Budapest, 178 p.

Ove Arup and Partners International 1997: VVER 440-213 Seismic Hazard Re-evaluation, Final Report, Volume 3. Paksi Atomerőmű, Földrengésvédelmi Projekt jelentéstára, Paks.

POGÁCSÁS GY., LAKATOS L., BARVITZ A., VAKARCS G., FARKAS CS. 1989a: Pliocén-quarter oldaleltolódások a Nagyalföldön. – *Általános Földtani Szemle* **24**, 149–169.

POGÁCSÁS GY., JÁMBOR Á., MATTICK R. E., ELSTON D. P., HÁMOR T., LAKATOS L., LANTOS M., SIMON E., VAKARCS G., VÁRKONYI L., VÁRNAI P. 1989b: A nagyalföldi neogén képződmények kronosztratigráfiai viszonyai szeizmikus és paleomágneses adatok összevetése alapján. – *Magyar Geofizika* **30/2–3**, 41–62.

RÁNER G., SZABÓ Z., BUCSI SZABÓ L., D. LŐRINCZ K., FEJES I., GULYÁS Á., GÚTHY T., KOVÁCSVÖLGYI S., MADARASI L., EMESI L., PÁNCSIS Z., PATTANTYÚS-Á M., REDLERNÉ TÁTRAI M., STICKEL J., TÓTH T., TÖRÖS E., VARGA G., 1997: Geofizikai kutatások Paks térségében. – In MAROSI S., MESKÓ A (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága*, Akadémiai kiadó, Budapest, 61–94.

RÓNAI A. 1973: A negyedkori kéregmozgások térképe Magyarországon. – *MTA X. Osztályának Közleményei* **6/1**, 24–243.

RÓNAI, A. 1981: Magnetostratigraphy of Pliocene-Quaternary Sediments in the Great Hungarian Plain. – *Earth Evolution Sciences* **1/3–4**, 265–267.

RÓNAI A. 1986: A magyarországi kvarter képződmények kifejlődése és szerkezeti helyzete. – *Földtani Közlöny* **116/1**, 31–43.

SIMON B. 1939: A magyar medence földrengési térképe. – *Földtani Közlöny* **69/10–12**, 199–201.

STICKEL J., ZALAI P. 1994: Paksi geoelektromos mérések, 1993–1994. Kézirat, Paksi Atomerőmű Rt. Földrengés Project jelentéstára, Paks.

TÓTH T., HORVÁTH F. 1997: Neotektonikus vizsgálatok nagyfelbontású szeizmikus szelvényezéssel. – In: MAROSI S., MESKÓ A. (szerk.): *A paksi atomerőmű földrengésbiztonsága* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 123–152.

A kézirat beérkezett: 1998 11. 02.

Földtani Közlöny 129/1, 125–132 (1999) Budapest

Szemle

Az archeometriáról - a budapesti Nemzetközi Archeometriai Szimpózium kapcsán

T. BÍRÓ Katalin[1]

1998. április 27 – május 1. között Budapesten került megrendezésre a 31. Nemzetközi Archeometriai Szimpózium. A konferenciát 29 országból 260 regisztrált résztvevő és számos "alkalmi" látogató tisztelte meg a Magyar Tudományos Akadémia székházában. A konferenciát a Magyar Nemzeti Múzeum rendezte, számos akadémiai és egyéb tudományos intézmény, múzeum, egyetemi tanszék bevonásával.

Mi az archeometria?

A régészet köztudottan inkább a "szellemtudományok", humán ismeretek közé tartozik. A történelem részeként és segédtudományaként, az elmúlt idők néprajzaként a múlt ismeretét kívánja elmélyíteni, elsősorban a tárgyi anyag vizsgálatával. Ahol azonban megjelenik az anyag, a maga materiális értelmében, és ennek kontextusa, ott a történészi és művészettörténeti szemlélet már nem elegendő. A társtudományok – esetünkben természettudományok – megjelenése, integrálódása a múlt kutatásának eszköztárába részben éppen azért vált szükségessé, mert a hagyományos "stiláris" szemlélettel már elértük lehetőségeink határait.

Ma már nem elegendő ásóval-lapáttal (uram bocsá', csákánnyal) jól-rosszul kiforgatni a leleteket a földből, majd tipológiai sorokba rendezve közzétenni őket. A múlt emlékeinek forrásértéke ugyanis alapvetően függ a feltárás, sőt, felderítés módszereitől és a feldolgozás (természet)tudományos megközelítésétől. Ma már tudjuk: a régészet megismételhetetlen kísérlet, amely miközben napvilágra hozza, egyben jórészt el is pusztítja vizsgálatának tárgyát.

Az archeometria gyakorlatilag a régészetben és a műtárgyak vizsgálatában általában használható objektív, "mérhető" természettudományos vizsgálati módszerek és alkalmazásuk összességét jelenti. Ezek között a természettudományos vizsgálati módszerek között pedig – a közös történeti, rétegtani szemlélet és az "anyag" – kőzetként, ásványként való értelmezése alapján – a földtudományoknak mindig kiemelt szerep jutott.

[1] Magyar Nemzeti Múzeum 1088 Budapest Múzeum körút 14–16

Kis magyar archeometriai áttekintés

A régészet természettudományos szemléletű művelése természetesen nem címke- és intézményfüggő.

A magyar régészet és temészettudományok – geológia, kémia – úttörő, korszakos egyéniségei számára ez a látásmód nem volt idegen. Földtudományi körökben szinte felesleges említeni a "diluvium-vitát" (HERMAN Ottó, HALAVÁTS Gyula, PAPP Károly, KADIC Ottokár és sokan mások közreműködésével). Szintén szó szerint korszakos jelentőségű az a korai "archeometriai" munkásság, amelyet konferenciánk szimbólumának kiválasztásával is a köztudat emlékezetébe ajánlunk. PULSZKY Ferenc, régész, államférfi és polihisztor, nem utolsó sorban a Magyar Nemzeti Múzeum egykori igazgatója valóban "korszakot alkotott" *A rézkor Magyarországon* (1881) című és tartalmú monográfiájával. A korszak elválasztása a megelőző Montelius-féle szisztémával szemben (kőkor – bronzkor – vaskor) szigorúan anyagvizsgálati alapon történt, amelyhez az alapot a leletanyag igen gondos kémiai vizsgálata teremtette meg. A vizsgálatokat WARTHA Vince, jeles kémikus végezte, eredményei a korszakot bemutató monográfiában közlésre is kerültek.

A természettudományos megalapozottság a továbbiakban is jelen volt, kimutatható a magyar régészeti gyakorlatban. Elsősorban a paleolitikum kutatásában érvényesült ez a szemlélet. VÉRTES László alapvető monográfiájának (VÉRTES L., Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. A Magyar Régészet Kézikönyve I. (1965)) legidőtállóbb fejezete a magyarországi őskőkori lelőhelyek természettudományos adatainak katasztere. A Magyar Tudományos Akadémia Régészeti Intézetében hosszú időn keresztül működött az Interdiszciplináris Osztály, ahol olyan eredmények születtek, mint a BÖKÖNYI Sándor nevéhez fűződő világhírű magyar archeozoológiai iskola. A Múzeumi Restaurátor- és Módszertani Központ elsősorban a műtárgyvédelem érdekében alkalmazott anyagvizsgálatok és a restaurátor képzés terén ért el fontos eredményeket.

Mindezek ellenére a magyar archeometriai kutatás változatlanul lelkes kutatók egyéni erőfeszítéseiből táplálkozott (táplálkozik), intézményi háttér és gyakran szakmai elismerés nélkül. A szétszórt erők néminemű összefogására, a már létező Iparrégészeti Munkabizottság példájára, 1983-ban a Veszprémi Akadémiai Bizottság keretében alakult meg az Archeometriai Munkabizottság, a szakma egyetlen többé-kevésbé hivatalos fóruma. Első elnöke BAKOS Miklós vegyész-numizmata, első titkára JÁRÓ Márta vegyész-restaurátor voltak. Hamarosan megszületett a munkabizottság – azóta is kéziratos! – folyóirata, a már működő Iparrégészeti Tájékoztató kibővülésével, Iparrégészeti és Archeometriai Tájékoztató (IRAMTO) néven. A munkabizottság éves rendszerességgel tudományos üléseket, konferenciákat szervez.

A szétszórt és követhetetlen publikációk összefogására, a gyakran csak "lábjegyzetben", függelékben közölt értékek összegyűjtésének gondolatával készült a magyar archaeometriai kutatások első összefoglalója, *Archaeometrical Research in Hungary* címmel 1988-ban, JÁRÓ Márta és KÖLTŐ László szerkesztésében. A tanulmánykötet aktuális angol nyelvű cikkeken kívül annotált bibliográfia for-

májában összegyűjtötte a legfontosabb magyarországi eredményeket, legalább is a munkabizottság tagjainak köréből. A 31. Nemzetközi Archeometriai Szimpózium alkalmából, egy megelőző országos archeometriai konferencia anyagából ("MagyArcheometry", 1997. április 29–30, Veszprém) és az 1988. óta eltelt tíz év bibliográfiai terméséből megjelentettük az *Archaeometrical Research in Hungary II.* kötetét, KÖLTŐ László és BARTOSIEWICZ László szerkesztésében.

International Symposium on Archaeometry

Az Archeometriai Szimpóziumok sorozata 1986-ban került látókörünkbe (JÁRÓ M., IRAMTO 1986), amikor az eseményre Athénban, a frissen alapított Demokritosz Kutatási Centrum Archeometriai Laboratóriumának szervezésében került sor. Ekkorra már kialakult a rendezvény mai ritmusa: kétévente találkozó az Óvilágban és az Újvilágban, felváltva. A következő 1990-es európai (heidelbergi) találkozón a magyar kutatás már jelentős csapattal képviseltette magát, és felmerült a magyarországi rendezés lehetősége is. Az 1994-es rendezést intézményi háttér és pénzügyi források híján kellett lemondanunk. Az 1998-as rendezés valóban az utolsó lehetőségünk volt - legalább is ebben az évezredben.

A konferencia sorozat rendezésében, lebonyolításában elég sok kötöttséggel találkoztunk. Ennek jelentős része érdekes, praktikus – vagy egyszerűen csak hagyomány. A konferencia szervező testülete helyi szervező bizottságból, valamint az előző konferenciák szervezőiből alakult állandó szervező bizottságból áll. A két-két évente váltogatott színhely lehetővé teszi, hogy minél szélesebb körben kapcsolódjanak be a konferencia munkájába. Az 1994-es ankarai helyszín például lehetőséget adott a jelentősebb ázsiai részvételre. Általában megfigyelhető, hogy a konferencia által már "megérintett" korábbi helyszínekről jóval több résztvevő jelentkezik minden további Archeometriai Szimpóziumra. (*I. táblázat, 1. ábra)* Irányár szinten kötött a részvételi díj – nekünk sok, de a hasonló színvonalú nyugati konferenciákhoz képest mérsékelt 200 USD körüli árban. Tudatosan támogatják a diákok minél aktívabb részvételét – ezt célozza a kedvezményes részvételi díj mellett az 1998-ban először meghirdetett "legjobb diák-poszter" díj is.

A tényleges lebonyolítást szintén szigorúan szabályozzák. A vaskos szervezési útmutató még az ún. "társadalmi eseményeket" is érinti. A konferencia hivatalos nyelve, szinte természetesen, angol. Egyetlen (plenáris) előadó szekció van, a figyelem tehát nem oszlik meg párhuzamosan futó érdekes előadások között. A hagyományosan nagy létszámú konferencián ez azt is jelenti, hogy csupán a benyújtott témák kisebb hányada kerül szóbeli előadásra: a nagy többség poszter szekcióra "szorul". Az előadások, illetve poszterek besorolását – a szerző kívánságait is figyelembe véve – ún. "konvenorok" végzik, akik az általánosabb érdeklődésre számot tartó, átfogó témákat igyekeznek kihalászni a benyújtott előadás kivonatok alapján. Az arányok, esetünkben a következőképpen alakultak: 72 szóbeli előadás mellett mintegy 230 poszter került bemutatásra. A poszterek számára bőséges időt kell biztosítani, két sorozatban. A bu-

dapesti konferencia valamennyi méltatója kiemelte a poszterek rendkívül magas színvonalát – egyesek az előadások rovására. A poszter, mint kötetlen, személyes, de terjedelmében erősen korlátozott kifejezési forma segíti a lényeg, a látványos elemek kiemelését, sokkal nagyobb mértékben befogadható mint a jól-rosszul elhadart előadások és a közvetlen kontaktus megteremtésére nagyobb lehetőséget ad a szerzőknek a rokon területekkel foglalkozó szakemberekkel.

A résztvevők megoszlása országok szerint

I. táblázat

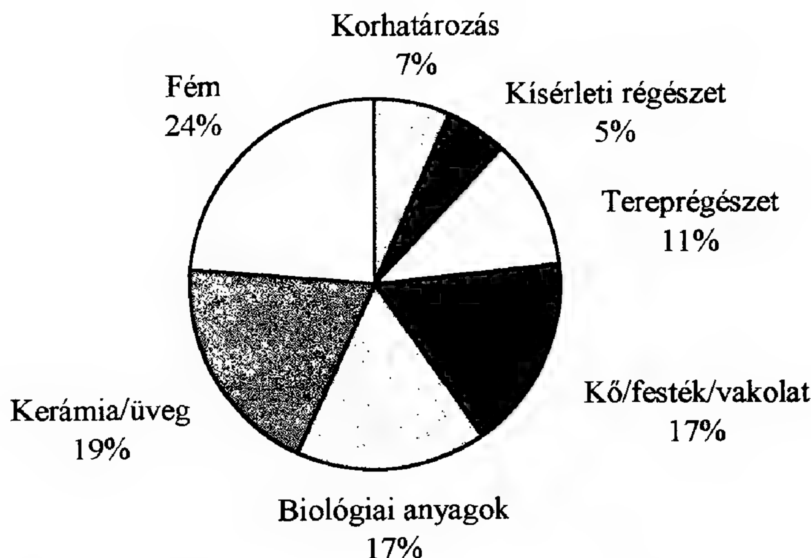
Ausztria	9	Norvégia	1
Belgium	6	Lengyelország	1
Bulgária	1	Románia	6
Kanada	7	Oroszország	4
Kína	1	Szlovákia	2
Cseh Köztársaság	1	Dél-Afrika	2
Dánia	2	Spanyolország	5
Franciaország	11	Svédország	3
Németország	28	Svájc	5
Görögország	11	Hollandia	2
Magyarország	60	Törökország	10
Izrael	6	Egyesült Királyság	35
Olaszország	12	USA	20
Litvánia	1	Jugoszlávia	1
Mexikó	7		

A konferencia tematikus szekcióit szintén a hagyományok szabályozzák. A kialakult témakörök: 1. Biológiai anyagok vizsgálata, 2. Kormeghatározás, 3. Leletfelderítés, 4. Származási hely és technológia vizsgálatok: a, fémek, b, kerámia és üveg, c, kő és festék. Minden helyszín emellett egy kiemelt témakört javasolhat, ami Budapesten "A kísérleti régészet és ennek hatása a tudományos szemléletű régészetre" volt. A speciális témaválasztást egyrészt a nemzetközi érdeklődés, másrészt a témában a legutóbbi években elért hazai eredmények indokolják. Megnyílt első szabadtéri kísérleti régészeti parkunk (Százhalombatta), Somogyfajszon a X. század vaskohászatának bemutatásán kívül kísérleti vasolvasztót is állítottak fel, folyamatban van egy biohistóriai kísérleti telep felállítása a Nógrád megyei Szarvasgedén.

Az elhangzott előadások, elvben, szigorúan időarányosak a beérkezett témajavaslatokhoz képest. Az *1. ábrán a* bemutatott előadásokat és posztereket láthatjuk, témakör szerinti bontásban[1].

A konferenciára megjelent az előadások kivonata (BIRÓ-HORVÁTH szerk. 1998). Terveink szerint az elhangzott előadásokat és bemutatott posztereket

1 BARTOSIEWICZ László összesítése, megjelent a Múzeumi Hírlevél 1998. július-augusztusi számában



önálló konferenciakötetként teljes terjedelemben megjelentetjük, a régészek által jól ismert BAR (British Archaeological Reports) sorozatban.

Archeometria és a földtudományok

Mi köze is van mindehhez a földtudományokkal foglalkozó szakembereknek? Nagyon is sok.

Az első: maga a földtörténet, aminek a régészet maga is része. Az emberiség történetének fosszilis és szubfosszilis bizonyítékai, melyet az üledékképződés jól ismert folyamatai őriznek meg számunkra, (többek közt) a geofizika módszereivel deríthetők fel, a rétegtan következetes alkalmazásával értelmezhetők. A negyedidőszak legfontosabb "index fosszíliája" az ember illetve az emberi tevékenység nyomai (régészeti leletek, szerszámok, konyhahulladék, települési és temetkezési nyomok). A másik oldalról szemlélve, az egykori környezet földtörténeti, ősföldrajzi rekonstrukciója segít a leletek és az egykori emberi közösségek életének megértésében.

A második: a földtudományok, mint anyagvizsgálati módszer alkalmazása az ember által felhasznált és alkotott természetes és mesterséges anyagok (nyersanyagok és késztermékek) vizsgálatában. A leletanyagra természetes módon ugyanúgy vonatkoznak a fizika, kémia, ásványtan és kőzettan törvényei, és a vizsgálatok eredményei fontos információkat adnak az egykori használati tárgyak származási helyét, műhelyeit, készítési technológiáját illetően.

A harmadik: érdekeink nagy mértékben egyeznek, a speciális anyagvizsgálati módszerek alkalmazása terén, amelyeket – akár régészeti anyagon, akár geológiai kézipéldányokon vagy egyéb mintákon végeznek – értelmezni kell és lehet saját szaktudományunk keretein belül.

Nem véletlen, hogy a régészeten és az archeometrián belül is elkülönült egy speciális terület, amelyet "Geoarcheológia" (esetenként: petroarcheológia) néven határoznak meg. A témában írt egyik legfrissebb kézikönyv (HERZ & GARRISON 1998) odáig megy a földtani szemléletű régészet kiterjesztésében, hogy szinte a teljes archeometriai spektrumot felöleli[1].

Geoarcheológia a budapesti konferencián

A Budapesten megrendezett 31. Nemzetközi Archeometriai Konferencián a geoarcheológia teljes súlyával képviseltette magát. Jelen volt, először is, személy szerint a konferencia helyi szervező bizottságának összetételében, akik közül többen is foglakoznak ilyen irányú kutatásokkal. A 20 tagú helyi szervező bizottság tagjai közül 11-en foglakoznak tág értelemben vett geoarcheológiai kutatásokkal[2] (beleértve az egykori környezet, flóra és fauna rekonstruálását is), és többen "céhbeli" geológusok és geofizikusok. Jelen volt a földtudomány, nem kis mértékben, támogatóink között is: csak köszönet illetheti a földtudományokkal foglalkozó magyarországi intézményeket, akik aktív erkölcsi és anyagi támogatással segítették munkánkat. Ezúton is köszönjük a Magyar Állami Földtani Intézet, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, az ELTE Földtudományi Tanszékcsoportok, az MTA Geokémiai Kutató Intézete, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesületének támogatását. Végül, egyáltalán nem utolsó sorban, jelen volt a konferencia munkájában is.

Téma szerint két szekció munkája tartozik szorosabban ide: a "Field Archaeology (3)" néven összefoglalt témakör (leletfelderítés, geofizikai módszerek, környezeti régészet) és a Provenance and Technology nagy témakör Stone/Pigment/Plaster (4c) témaköre. Emellett szinte minden szekcióban találkozhattunk olyan előadásokkal, poszterekkel, ahol a vizsgálati eszköztárban vagy az eredmények értelmezésében földtudományi eszközöket, eredményeket és szemléletet használtak fel.

Talán a legdinamikusabban fejlődő kutatási terület jelenleg a csiszolt kőeszközök származási hely vizsgálata. Ezen a téren projekt-indító kezdeményezé-

1 Erről tanúskodik a könyv felépítése is:
Az első részben (Part I. – The Archaeological Site and its Environment) a régészeti lelőhely és környezete kerül bemutatásra.
A második rész (Part II. – Dating Techniques) a különféle kormeghatározási módszereket mutatják be a szerzők.
A harmadik rész (Part III. – Site Exploration) a leletfelderítés különféle módszereivel ismerkedhetünk meg.
A negyedik rész (Part IV. – Artifact Analysis) a leletanyag szorosabb értelemben vett anyagvizsgálatával foglalkozik.

2 BALLA Márta, BME, neutron aktivációs analitika, BARTOSIEWICZ László, ELTE, archeozoológia, BIRÓ Katalin, MNM, petroarcheológia, JEREM Erzsébet, Régészeti Intézet, környezeti régészet, MÁRTON Péter, ELTE, archeomágneses vizsgálatok, MEDZIHRADSZKY Zsófia, MTTM, paleobotanika, ORCSIK Éva, OMFB, műemléki kőanyag vizsgálatok, PATTANTYÚS Á. Miklós, ELGI, geofizika, SCHAREK Péter, MÁFI, mérnökgeológia, SZAKMÁNY György, ELTE, kőzettan, WEISZBURG Tamás, ELTE, ásványtan

seknek is tanúi lehettünk. A témában a magyar kutatás is fontos új eredményekkel jelentkezett, de olasz, szlovák, spanyol kollégáink munkássága is reményt ad arra, hogy nemzetközi együttműködéssel sikerül az egykori nyersanyag-ellátási rendszer alapelemeit tisztázni.

A már jóval nagyobb hagyományokkal rendelkező kova, obszidián és márvány proveniencia-vizsgálatok újabb jelentős adatokkal szaporodtak. A geofizikai illetve ősföldrajzi rekonstrukciós vizsgálatok elsősorban konkrét esettanulmányokkal jelentkeztek. A földtani környezet hatását azonban a mesterséges anyagok (elsősorban a kerámia és üvegvizsgálatok) és a biológiai maradványok vizsgálatai esetében is a feldolgozás lényegi részeként kezelték a kutatók.

***

A konferencia szervezését kezdettől fogva hatékonyan segítették a különféle IT eszközök, elsősorban az elektronikus levelezés, levelezési listák és a www technológia. A konferencia teljes anyaga hozzáférhető jelenleg is a következő címen:

http://www.ace.hu/MNM/MN/ametry/

ahol a beküldött előadás kivonatok teljes szöveggel hozzáférhetőek. A weblabot a konferencia kiadvány elkészültéig változatlan formában életben tartjuk, amikor is lehetőség szerint kiegészítjük a konferencia publikáció-adataival.

Fel Mexikóra!

A konferencia sorozat következő eseménye - a 32. Nemzetközi Archeometriai Szimpózium - az állandó szervező bizottság döntése értelmében Mexikóban kerül megrendezésre. A házigazda a mexikói egyetem geofizikai tanszékének régészeti leletfelderítési laboratóriuma (!) lesz. Ez önmagában is garancia a geoarcheológiai profil további kiemelt jelentőségére. A konferencia kiemelt témaköre pedig a szervezők szándéka szerint a városi környezetben alkalmazható leletfelderítési eljárások bemutatása lesz. Az érdeklődők kedvéért az alábbiakban közreadom a szervező pontos nevét és címét, valamint a konferencia weblap elérhetőségét:

Dr. Luis A. Barba,
Inst. Investigaciones Antropologicas UNAM Lab. de Prospeccion Arquelogicas,
Ciudad Universitaria, Coyoacan Mexico D.F. 04510, Mexico
Tel. +52 5 622 9561 fax:+52 5 665 2959
barba@servidor.unam.mx
http://www.archaeometry.unam.mx

Irodalom – References

Aitken, M.J. 1961: Physics in Archaeology. (1961) New York Interscience

K. T. Biró, T. Horváth szerk. 1998: 31st International Symposium on Archaeometry Budapest, 27 April – 1 May 1998, Program and Abstracts 1–170

HERMAN O. 1893: A miskolci paleolit lelet. – *ArchÉrt* u.f.1. 1–25.
HERZ, N., GARRISON, E. G. 1998: Geological methods for archaeology, New York, Oxford, Oxford University Press 1998 1–343.
JÁRÓ M., KÖLTŐ L. szerk., 1988: Archaeometrical Studies in Hungary. Budapest KMI .
KADIC O. 1909: Paleolitos kőeszközök a hámori Szeleta barlangból. – *Földtani Közlöny*, **39**, 524–540.
KÖLTŐ L., BARTOSIEWICZ L. szerk. 1998: Archaeometrical Studies in Hungary II. (1998) Budapest - Kaposvár.
VÉRTES L. 1965: Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. A Magyar Régészet Kézikönyve I. Akadémiai Kiadó Budapest 385 p.

Földtani Közlöny 129/1, 133–138 (1999) Budapest

Főtitkári jelentés az 1994. évről[1]

HALMAI János

Tisztelt Közgyűlés!

Az elmúlt évi Tisztújító Közgyűlésen beszámolómat ezzel fejeztem be: "...bízom benne, hogy a megalakuló új kormány olyan helyzetet fog teremteni az egész tudományos közélet, így Társulatunk és szakmánk számára, melyben döntő tevékenységünk a szakma művelése lehet". Az eltelt egy év alatt – különösen az utóbbi hetek eseményeit vizsgálva – megállapítható volt, hogy ez a "helyzetbehozás" nem történt meg, továbbra is várat magára. Az Országgyűlés által a társadalmi szervezetek támogatására ez évben szánt 400 millió forint rendkívül kevés. Állítom ezt az ország gazdasági helyzetének ismeretében is. Különösen komolytalannak tűnik ez az összeg, ha a hivatalosan is bejelentett az év első két hónapjára vonatkozó 83 milliárd forintos költségvetési hiánnyal hasonlítom össze. Továbbra is várat magára – immáron öt éve – a MTESZ és rajta keresztül a tudományos egyesületek vagyonának, elsősorban az ingatlan vagyon rendezése. Mint Önök közül talán sokan nem tudják, az általunk is használt budapesti és vidéki Technika Házak állami tulajdonban vannak, csak a kezelői jogokkal rendelkezik a MTESZ. Erre a vagyonátadásra égető szükség lenne, mivel a tulajdonosi vagyongazdálkodás hosszú távon megteremthetné a MTESZ keretében működő tudományos egyesületek biztos gazdasági alapját. Gazdasági kérdések mellett a már említett "helyzetbehozás"-nál a személyi és szakmai feltételrendszer is fontos kérdés. A kormány tervezett létszámcsökkentései nemcsak az állami intézményi rendszereket, hanem – és számunkra ez az egyik legfontosabb kérdés – az oktatást is érinteni fogják. A szakma jövője szempontjából e restrikciós intézkedések hatása beláthatatlan. A szakmai feltételrendszert vizsgálva továbbra is hiányoznak az átfogó kormányzati koncepciók, törvények, általában a jogi keretek, melyekhez kapcsolódva tudományos egyesületek hosszú távú stratégiájukat igazíthatnák. E szakmai kérdéskörből csak egy elemet emelnék ki, ez a szakértői rendszer kérdése. Ma elkeseredett harc folyik a szakértői engedélyezés jogának megszerzéséért. E harc három pólusú, melyben az államigazgatási szervek (minisztériumok, országos hatáskörű szervek), a MTESZ és a kamarák (elsősorban a Mérnöki Kamara) vesz részt. E jogosítványok megszerzése kétségtelenül – az erkölcsön kívül – gazdasági előnyökkel is járna, azonban az engedélyezési eljárás mögötti igazi tevékenység most is háttérbe szorul. Ezen azt értem, hogy sok szakértői engedély mögött nincs olyan jogi szabályozás, hogy az adott tevékenységet csak és kizárólag valamilyen képesítés, minősítés (a szakértői engedély lehetne ilyen) birtokában

[1] Elhangzott az MFT 140. rendes közgyűlésén

lehet végezni. Csak saját szakmánkat hozom fel példaként. Ma az országban földtani kutatást vagy bármely egyéb kutatást, mely a földtant érinti bárki, bármilyen gazdálkodó szervezet végezhet. Ez kétségtelenül a nyitott piacgazdaság felé mutat, de Magyarország e tekintetben még átalakulónak tekinthető, és így erre fokozottabban oda kellene figyelni. E nyitott lehetőség nagyon sok esetben rendkívül alacsony szakmai színvonalú munkákat eredményez. Az alacsony szakmai színvonal még önmagában nem lenne baj, de ma minden, a földtant érintő tevékenység (csak példaként említeném a településfejlesztést, hulladék-elhelyezést, racionális ásványvagyon gazdálkodást, stb.) a jövő nemzedékének, gyerekeinknek, unokáinknak életkörülményeit, életterét szabályozza, tehát nem mehetünk el mellette szó nélkül, nem intézhetjük el a nyitott piacgazdaságra hivatkozva. Ezen negatív tendenciák ellen az állami földtani intézményrendszeren belül egy szűk, mintegy 40 fős "csapat" próbál meg a szerény, szakhatóságokat megillető jogi keretek között küzdeni. Azonban látszik, hogy ezek a lehetőségek kevesek, átfogóbb jogi szabályozások kellenének. Most már az elmúlt egy-két év tapasztalatai, átszervezés óta eltelt idő mutatja, hogy szükség lenne visszaállítani a földtani intézményrendszer hatósági jogkörét, meg kellene születni a földtani adatok kötelező beszolgáltatásáról szóló kormányrendeletnek, a nyitott piacgazdasági szemlélettel megszületett adatvédelmi törvény kereteit, a valósághoz kellene igazítani. Ezen megállapítások különösen igazak akkor, ha áttekintjük 1994. évi tevékenységünket, melyben az úgynevezett piacgazdaság szereplőinek produktumai – egy-két kivételtől eltekintve – nem jelentek meg fórumainkon. A miértre kíséreltem meg egy rövid választ. Én úgy vélem, hogy a jövő a nyitott és nem a zárt információké, információs rendszereké lesz.

Tisztelt Közgyűlés!

Minden negatív külső és belső körülmény ellenére – és különösen ha azok hatásaihoz viszonyítom – eredményes évet zárt társulatunk.

Ezt a területi szervezetek és szakosztályok munkája mellett a Magyar Geofizikusok Egyesületével közösen rendezett vándorgyűlésünk, a Német Paleontológiai Társulat 64. ülésének megrendezése, a VI. Földtani Természetvédelmi Nap, A Nap Napja c. központi rendezvényeink sikere is igazolja. Nem szorosan társulati, de a szakma egyik legfontosabb eseménye volt a Magyar Állami Földtani Intézet 125. éves jubileumának rendezvény sorozata.

Örvendetes, hogy hosszú idő után – ha minimális mértékben is – de emelkedett taglétszámunk. A beszámolási időszakban taglétszámunk 1051 fő, melyből aktív tag 597 fő, nyugdíjas 197 fő, diák 108 fő, regisztrált tag 136. Tiszteleti tagjaink száma pedig 13. Sajnálatos, de ezen idő alatt is több tagunktól váltunk meg örökre. Az elmúlt közgyűlés óta elhunyt: BESE Vilmos, CZAGÁNY Józsefné, FÜLÖP József, GODA Lajos, JEKKEL István, RÓZSAVÖLGYI János, SZABÓ Péter, TOKODY András, TÓTH István és TÖRÖK Endre tagtársunk. Kérem, hogy emlékünknek egy rövid felállással adózzunk.

Tisztelt Közgyűlés!

Gazdasági helyzetünkről rövidesen részletes beszámolót fognak hallani, azonban engedjék meg, hogy fő támogatóinknak, elsősorban a MOL Rt-nek és a TELEGEO Kft-nek, Tudományos Fejlődésünkért Alapítványnak és valamennyi, a tagdíjon felül támogató tagunknak, jogi tagjainknak e helyről mondok köszönetet. Egyúttal bejelentem, hogy az Elnökség döntése értelmében a tagdíj 1995-től változik. Tagdíj rendes tag esetében 500,- Ft-ról 800,- Ft-ra, nyugdíjas és diák esetében 100,- Ft-ról 300,- Ft-ra, a regisztrált tagok esetében 100,- Ft-ról 400,- Ft-ra emelkedik.

Területi Szervezetek

Az *Alföldi Területi Szervezet* ez év során négy rendezvényt tartott, melyek közül kiemelkedett a területi szervezet jövőjét elemző klubnapok és a külföldi előadóval rendezett előadóülés. Hosszú évek vajúdásai után úgy tűnik, hogy magára talált a *Budapesti Területi Szervezet*. Tizenként rendezvény közel 300 fős látogatottsága bizonyítja sikeres témaválasztásaikat (medence analízis, Budai-hegység, Bükk hegységi térképezés, a földtani térképezés jövője), a klubnapok bevezetését. Ugyanilyen pozitív irányú változás tapasztalható a *Dél-dunántúli Területi Szervezet* működésében. Ismét megrendezésre került az ELTE geológus hallgatók terepgyakorlati beszámolója. Terepbejárások, előadóülések mellett két kiemelkedő rendezvényük "Az uránbányászat rekultivációs munkái"-t és "Az átalakuló szénhidrogén-kutatás helyzete"-t bemutató volt. Ez utóbbi kettő több, mint 200 fő résztvevőt vonzott. Az *Észak-magyarországi Területi Szervezet* nyolc előadóülése az alkalmazott földtan és a bányászati témaköröket ölelték fel. A térség vízbeszerzési kérdéseivel foglalkozó – immár hagyományosan – a Borsodi Műszaki Hetek rendezvénysorozatában került megrendezésre. A *Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet* új vezetősége hat rendezvényt tervezett 1994-re, melyből kettő terepbejárás volt. A korábbi gyakorlattal szakítva az alapkutatás és az ásványi nyersanyagkutatás túlsúlyát csökkentve igyekeztek nagyobb teret biztosítani a környezetföldtani, mérnökföldtani problémáknak. Általánosságban elmondható a területi szervezetekről, hogy tevékenységük, aktivitásuk, különösen – és ez rendkívül érdekes – a komoly gondokkal küzdő térségekben fokozódik, fejlődik, javul. Bizonyos hangsúlyeltolódás is tapasztalható az aktivitásban a szakosztályoktól a területi szervezetek felé. Rendezvényeiket legtöbbször – az élet igényelte formában – társegyesületekkel a térségben dolgozó szervezetekkel közösen rendezték meg.

Tudományos szakosztályok

Az elmúlt egy év során az *Agyagásványtani Szakosztály* összesen két előadóülést tartott, egyiket az Ásványtani Geokémiai Szakosztállyal közösen. Megállapítható, hogy az 1991–1994. közötti időszak negatív tendenciája tovább tart, talán még erősödik is. A régebben oly aktív szakosztály munkájában bekövet-

kezett visszaesés csak részben vezethető vissza a laboratóriumi vizsgálatok csökkenésére. Tevékenységük aktivitáscsökkenése, különösen akkor nem igazolható szakmailag, ha a ma oly népszerű, sokszor emlegetett környezetföldtani vizsgálatokat, kutatásokat vesszük górcső alá. Ezeknek csak egy példáját említeném meg. Ma egy korszerű hulladék-lerakó tervezése nem nélkülözheti, nélkülözhetné a célorientált, alapozó, de egyúttal gyakorlati következtetésekre, műszaki megoldásokra inspiráló agyagásványtani kutatásokat, kutatási programokat. Az *Általános Földtani Szakosztály* rendezvényeit – immár hagyományosan – térképezési, tektonikai, regionális földtani és szedimentológiai kutatási eredmények bemutatása jellemezte. Sikeresnek ítélhető a 15. Szedimentológiai Konferencia magyar anyagainak bemutatása, ugyanakkor a "Földtani Barangolások" c. programjuk nem hozta meg a várt eredményt, az érdeklődést. Ezen valószínűleg a hely, időpont változtatásával segíteni lehet. Az *Ásványtan-Geokémai Szakosztály* előadóüléseinek száma alacsony volt (5), de viszonylag sok előadással (27), melyek közül kettőt külföldi előadók tartottak. A résztvevők száma – ami már többször, más szakosztályoknál is bebizonyosodott – a tematikus rendezvényeken a legtöbb. A szakosztály kiemelkedő vállalkozása volt a SZABÓ József emlékülés, valamint a pisai IMA Kongresszus magyar részvételének a koordinálása. A szakosztály aktívan vesz részt a Nemzetközi Ásványtani Asszociáció és az Európai Ásványtani Unió munkájában. Sajnálatos tény, de Társulatunk a szervezetek tagdíján kívül a tagság aktív munkáját a nemzetközi szervezetekben anyagilag nem tudja támogatni. A *Gazdaságföldtani Szakosztály* feladatainak újrafogalmazása napirenden van, valószínűsíthetően még ez év első felében a Választmány napirendjére kerül. A *Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály* az Alföldi Területi Szervezettel a hagyományos Geomatematikai Ankétot nem tudta megrendezni, az elmaradás okai mélyebb elemzést igényelnek, nem elsősorban a szervezők hibája volt. Örömteli tény viszont, hogy az 1993-as Ankét előadásait összefoglaló füzet megjelent. A *Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály* rendezvényeinek szervezése nem teljesen volt sikeres és átütő. Az alacsony részvétel mellett zajló, bár színvonalas beszámolók nem jelentenek ösztönzést a tagság, elsősorban a fiatal korosztály számára. A beszámolási időszakban két rövidebb – elsősorban a nyugdíjasok által kedvelt – erdélyi utazásukat tartották meg. Legaktívabb tevékenységgel az *Őslénytani Rétegtani Szakosztály* büszkélkedhet. Ez igaz akkor is, ha figyelembe vesszük, hogy a Német Paleontológiai Társaság 64. ülésének szervezése jórészt a szakosztály tagjaira hárult. E nemzetközi rendezvény mellett sikeres volt az MTA Paleontológiai Tudományos Bizottsággal közösen tartott előadóülés sorozat, a Gerinces Paleontológiai Ankét, valamint a hagyományos éves terepbejárás. A *Tudománytörténeti Szakosztály* tevékenységét SZABÓ József, HORUSITZKY Henrik, BALOGH Ernő, PAPP Ferenc, GESCHEL Sándor és MELCZER Gusztáv életművét méltató előadóülései mutatják. Sajnos, hogy a hosszú évek óta aktív magyar részvétel és a hozzákapcsolódó publikáció sem volt biztosítható az INHIGEO 1994. évi Szimpóziumán, melyet Ausztráliában tartottak.

Állandó Bizottságok

Az elmúlt évi Tisztújító Közgyűlés óta Bizottságaink újjáalakultak jórészt személyi összetételükben is megújultak. A *Földtani Közlöny Szerkesztő Bizottsága* – az Elnökség egyetértésével – koncepcionális kérdésben döntött. A ma már kevés publikálási lehetőségek jobb koordinálása érdekében 1995-től a Közlönyt az Acta Geologica-val egyeztetett rendszerben fogja megjelentetni. Bejelentem, hogy a 123. évfolyam, tehát az 1993-as év 1, 2, 3, 4-es, valamint az 1994. évi 1, 2, 3. Közlöny számai megjelentek, míg az 1994. 4. sz. nyomdában van, ezek még mind a régi Szerkesztő Bizottság gondozásában. Ez bizonyítja talán, hogy a közel három évvel ezelőtti két és fél éves késést reményeink szerint ez évben már fél évre le lehet csökkenteni. Mivel a szakosztályi lapok megjelentetésére hosszú távon nincsen lehetőségünk, ezért az ott megjelentetésre tervezett cikkeket, tanulmányokat a Földtani Közlönyben kell megjelentetni. A Programfüzet úgy vélem megfelelő információforrásul használható valamennyi tagunk számára. A *Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának* tevékenységét jó részt az anyagiak hiánya szabta meg. Fő tevékenysége – elsősorban DUDICH Endre elnökön keresztül – az Európai Földtani Társulatok Asszociációjának soros elnöki feladatai ellátására szorítkozott. Azonban úgy vélem, hogy az anyagiak hiánya csak az egyik ok. A mai átalakult világban szükséges lenne a magyar geológia nemzetközi szervezetekben való részvételével a nemzetközi kapcsolatokat valamilyen módon koordinálni. Ezt célozza az első félévre e témakörben szervezendő vitafórumunk. Az *Oktatási Bizottság* az elmúlt ciklus alatt elkészült tankönyvek megjelentetésében és a Földtan, mint tantárgy elismertetésében nem tudott előbbre lépni. Az oktatás – úgy tűnik – kérdései ma inkább politikaiak, mint szakmaiak. Ilyen körülmények között a továbblépés szinte lehetetlen. Ugyanakkor a minősítési rendszerrel kapcsolatos tájékoztatások fontos feladatokat fognak képezni.

Tisztelt Közgyűlés!

A sokszor talán borúlátó, de nem pesszimista hangok után felüdülést jelent a kitüntetettek köszöntése. Az alapítás óta minden évben, így ezúttal is köszönthetünk Széchenyi Díjast sorainkban. Engedjék meg, hogy valamennyiünk nevében őszinte tisztelettel köszöntsem BALOGH Kálmán tiszteleti tagunkat, akit a miniszterelnök előterjesztésére GÖNCZ Árpád köztársasági elnök úr 1995. március 15-e alkalmával Széchenyi Díjjal tüntetett ki. Ezúttal e helyről is jobbulást és mielőbbi felépülést kívánok.

Tisztelt Közgyűlés!

Társulatunk 1995. évi munkatervét két héttel ezelőtt véglegesítette a kibővített Elnökségi Ülés. A gazdag programokból csak a június hónapra tervezett Balatoni Vándorgyűlést és a november hónapban sorra kerülő Környezet=Érték Alkalmazott Földtani Konferenciát emelném ki. Az év során folytatódni fog az Alapszabály módosítás, befejeződik az emlékérmek felülvizsgálata. Gazdasági

téren a legfőbb feladatunknak a jogi tagok toborzását és a Magyar Földtanért Alapítvány biztos pénzügyi alapjainak megteremtését tekintjük. E közös feladatainkhoz kérem valamennyiük támogatását.

Jó szerencsét!

HALMAI János

Jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat 1994-1996. évi működéséről[1]

A működési jelentést összeállította

HALMAI János

(a Területi Szervezetek, Tudományos Szakosztályok, Állandó Bizottságok és a Titkárság jelentései alapján) valamint BREZSNYÁNSZKY Károly társelnök, a Gazdasági Bizottság elnöke, GÁLOS Miklós, az Ellenőrző Bizottság elnöke

Bevezetés

Az 1994. évi tisztújítás óta eltelt három év legfontosabb eredménye, hogy a Társulat működési feltételeit sikerült stabilizálni. Ma elmondható, hogy a támogatóknak, jogi tagoknak és a sikeresen megválasztott és megrendezett nagyrendezvényeknek köszönhetően az alapvető működési feltételek biztosítottak. Ezért köszönet illeti mindazokat akik támogatásukkal és áldozatos munkájukkal azt lehetővé tették. Legjelentősebb támogatóink voltak: MOL Rt., TELEGEO Kft. OMFB, Magyar Földtanért Alapítvány, MTA, Tudományos Fejlődésünkért Alapítvány, Országgyűlés, Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány, MTESZ, MÁFI, MKM.

A beszámolási időszakban több olyan törvény (környezetvédelmi, természetvédelmi, vízügyi, kamarai stb.) született meg, melyek szakmánk működését hosszú távon meghatározzák. A bennük rejlő lehetőségek kiaknázása rajtunk is múlik.

A tevékenységünknek meghatározó elemei lettek az ankétok, több szakterületet összefogó nagyrendezvények és a nemzetközi konferenciák. Kétségtelen tény, hogy e meghatározó formák (egyben komoly bevételi források) mellett a Társulat kevesebb figyelmet fordított a szakosztályok és a területi szervezetek működésére. E két pillér összhangjának megteremtése a következő tisztikar

[1] Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 142. rendes közgyűlésén

egyik fontos feladata lesz. A közeljövőben új szakosztállyal, az Oktatási és Közművelődési Szakosztállyal bővül tevékenységünk.

A Hírlevél – úgy véljük – betöltötte szerepét. Minden szakmánkat érintő fontos eseményről tájékozatást adott. A hírek már számítógépes hálózaton is elérhetők.

Kiadványok tekintetében az összkép megfelelőnek mondható. Ez a pozitív összkép elsősorban a rendezvényekhez kapcsolódó kiadványoknak köszönhető. Sajnálatos, de a Földtani Közlöny lemaradását nem sikerült csökkenteni, a Szerkesztőbizottság minden erőfeszítése ellenére sem.

Több közgyűlésen tárgyalva megszületet a Társulat módosított Alapszabálya, elkészült a Társulat Kitüntető Címeinek Szabályzata, valamint az új rendszerű választás ügyrendje.

A Társulat ellátta az AEGS soros elnöki teendőit. A kezdeti lépések megtörténtek, hogy Társulatunkat felvegyék az European Federation of Geologist szervezetbe, melyben lehetőség lesz az "Eurogeol" cím elnyerésére.

Taglétszámunk a három év átlagában kis mértékű növekedést mutat.

	1994	1995	1996
aktív tag	597	548	582
nyugdíjas	197	202	211
diák	108	93	162
regisztrált tag	136	117	118
tiszteleti tag	13	12	11
összesen	1051	972	1084

Az 1996. évi Közgyűlés óta elhunyt tagtársaink: BADINSZKY Péter, BODA Jenő, BOROTÁNYI Béla, KLIBURSZKYNÉ VOGL Mária, KORECZNÉ LAKY Ilona, KULCSÁR László, TÓTH István.

Kitüntetések 1996-ban: RÉVÉSZ István MTESZ Díj.

Központi és nemzetközi rendezvények

A beszámolási időszak legjelentősebb központi rendezvényei:

1994: MGE-vel közös Vándorgyűlés Sárospatakon, a Német Paleontológiai Társulat 64. ülése, VI. Földtani Természetvédelmi Nap, a Nap Napja, MÁFI 125 éves jubileumi rendezvényei.

1995: Balatoni Vándorgyűlés, Környezet=Érték Országos Konferencia Siófok, Radioaktív hulladékok elhelyezése konferencia, MGE-vel közösen rendezett Ifjúsági Ankét.

1996: HUNGEO'96, M&M3 Mineralogy and Museums 3rd Int. Conference, MGE-vel közös Vándorgyűlés - Alföld'96 Kerekegyházán, MAURITZ Béla és

SZTRÓKAY KÁLMÁN Imre emléktáblák avatása, KOCH Sándor centenáriumi ünnepség Szegeden, Környezet=Érték Észak-magyarországi Regionális Konferencia Miskolctapolca, VENDEL Miklós emlékülés Sopron.

Mindazoknak akik támogatták, segítséget nyújtottak a fenti rendezvények megszervezéséhez, mindenekelőtt a szervezőknek, e helyről is köszönetet mondunk.

Területi szervezetek

Alföldi Területi Szervezet

Az Alföldi Területi Szervezet az elmúlt 3 év során 24 rendezvényt tartott (ebből 9 volt nagyrendezvény-ankét, melyek közül 5, 2 ill. 3 napos). Rendezvényeinken 224 előadás hangzott el a tárgyidőszakban, a résztvevők száma 1051 volt. Átlagosan tehát 44 fő rendezvényenként, ami a múltat ismerve különösen jónak mondható. Leggyengébb év 1994 volt, 1996 pedig szinte felülmúlhatatlan (10 rendezvény, 116 előadás, 534 fő, átlag 53 fő). Két rendezvényükhöz nagyszerű terepbejárás kapcsolódott (Kiskunsági Nemzeti Park, Kőrös–Maros Tájvédelmi Körzet területén). Mint a korábbi ciklusban, most is az ankétok voltak a leglátogatottabbak. Társrendezőként segítették munkájukat a Társulat Geomatematikai Szakosztálya, a Magyar Geofizikusok Egyesülete, az OMBKE Alföldi Szervezete, a KLTE Ásvány-Földtani Tanszéke, a JATE Ásványtani, Földtani és Földrajzi Tanszéke, a Debreceni és Szegedi Földtani Szolgálatok, a Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Területi Szervezete, a Kiskunsági Nemzeti Park, valamint a Kőrös–Maros Tájvédelmi Körzet Igazgatósága, a MOL Rt. Kiskunhalasi Üzeme, valamint a Geoinform Kft. Általános tapasztalat, hogy a több rendezős összejövetelek interdiszciplináris jellegük miatt nagyobb érdeklődést váltottak ki. Igen nagy volt a sikere azoknak a rendezvényeknek is, melyek az ország egy-egy területegységének komplett földtani, hidrogeológiai, környezetvédelmi, természetvédelmi, stb. kérdéseit vitatták meg. Kiemelkedő rendezvényeik voltak: "A Duna–Tisza köze földtani, természetvédelmi, környezetvédelmi és hidrogeológiai problémái", a "Geomatematikai Ankét 1995", a "Kőrös–Maros vidék földtani, természetvédelmi, környezetvédelmi és hidrogeológiai kérdései", a "Kőolaj- és Földgázbányászati Kommunikáció '96" c. ankétok, valamint a "KOCH Sándor centenáriumi ünnepség és tudományos ülésszak". Általánosságban elmondható, hogy rendezvényeikre jellemző volt a látogatottság és szakmai színvonal mellett a kitűnő, családias légkör, mely felhívja a figyelmet arra, hogy a szakmai kapcsolatok mellett az emberi kapcsolatok ápolása is fontos a résztvevők számára, viszont erre rohanó világunkban a rendezvény szervezőinek kell gondolniuk a kedvező alkalom, lehetőség megteremtésével. A saját rendezvények mellett aktívan részt vettek a Társulat azon központi rendezvényeinek szervezésében is, melyek az Alföldet érintették. Pl. Hungeo'96, Vándorgyűlés "Alföld '96". Munkájukat 1995-ben a MTESZ Csongrád Megyei Elnöksége a megye műszaki és természettudományi életének elő-

revitelében kiemelkedő teljesítményt nyújtó szakemberek elismerésére alapított "VEDRES István" emlékérem odaítélésével ismerte el. Ezt a kitüntetést MOLNÁR Béla és RÉVÉSZ István vehette át. 1996-ban. A Területi Szervezet anyagi helyzete stabil a Geoinform Kft., valamint a MOL Rt. jóvoltából. Szponzori támogatásukat ezúton is köszönjük. Összességében elmondhatjuk, hogy az Alföldi Területi Szervezet fennállása óta a legsikeresebb választási ciklust zárta, mely méltó az eltelt 30 évhez.

Budapesti Területi Szervezet

A Szervezet programjai az elmúlt három évben (1994 áprilistól kezdődően) 4 témakörre oszthatók: tudományos előadóülések; ankétok; klubnapok, filmvetítésekkel kiegészítve; földtani kirándulások.

1. Előadóülések (összesen 14 alkalommal, 23 előadás): 1994-ben 5 alkalommal 10 előadás; 1995-ben 7 alkalommal 11 előadás; 1996-ban 2 alkalommal 2 előadás. Az előadóülések változatos témákat öleltek fel. Egy részük nagyobb terjedelmű előadásokból állt, egy-egy téma alaposabb megismertetésével. Ezek közül kiemelhetők a budai-hegységi karsztokról, a bükki térképezés eredményeiről, a paleopedológiáról vagy a szekvenciasztratigráfia (Pannon medence, triász rétegek) témakörében tartott több ülés. Egyes előadások speciális témájúak voltak, így a vita a hegyvidéki térképezés helyzetéről, vagy az MGSZ-hez került Budapesti Területi Szolgálat bemutatkozása. Érdekes színfoltként említhetők az amerikai Randazzo professzor előadásai.

2. Ankétok: 1995-ben egy, 4 előadással (a koppenhágai Limnológiai Világkongresszus előadásai); 1996-ban egy, 11 előadással (az ottnangi kőszenek láprekonstrukciója a Borsodi-medencében). Mindkét ankét keretében egy-egy nagyobb témakörben több előadás mutatta be az adott témát. Az ottnangi szenek egy OTKA téma befejező, eredményeket ismertető előadássorozata volt.

3. Klubnapok: 1994-ben 5 alkalommal tartottak, ebből négyszer videofilm vetítéssel egybekötve. Az első évben volt ez az újszerű kísérlet, az egyetemi hallgatóságot megcélozva. Könnyebb hangvételű előadások (pl. a földtani intézményrendszer átszervezéséről) mellett JUHÁSZ Árpád földtani témájú, profi TV-stábokkal készült videofilmjeit vetítették az ELTE épületében, hozzájuk kapcsolódó kisebb előadásokkal. Az érdeklődés csak mérsékelt volt (10–20 fő) a Himalájáról szóló vetítést és előadást (50 fő) leszámítva. Ezt a formát a későbbiekben már nem folytatták.

4. Kirándulások: 1994-ben a Budai-hegység déli részébe szervezték, a Magyar Földrajzi Társaság is meghirdette. A kirándulásnak a földrajztanárok körében komoly sikere volt. A következő kirándulást 1997 tavaszán a Gerecse hegységbe tervezik.

Összességében tevékenységüket értékelve megállapítható, hogy a tisztújítás után az igen nagy lelkesedéssel indult szervező munka 1994-ben és 1995 első félévében volt igazán sikeres. Nagyobb, több napos rendezvényeket ugyan nem szerveztek, de úgy érezték, ez nem is egy területi szervezet feladata. Ezután főként személyi problémák miatt már csak "takaréklángon" folyt tovább a szer-

vezés napjainkig. Ez mind a titkár 1994. XI–1995. IX. és 1996. I–VII. közötti tartós külföldi, illetve vidéki munkavégzésére, mind az elnök egyre gyakoribbá váló külföldi utazásaira vezethető vissza. Ennek ellenére úgy érezzük, sikerült a szervezet munkáját fenntartaniuk, a folyamatosságot a nem túl kedvező külső környezetben biztosítaniuk.

Az előadások tartására nem igazán nőtt az igény az elmúlt időszakban, előadókat általában nem volt könnyű szerezni, csak elvétve volt, hogy az előadó jelentkezett előadási szándékával. A szervezésekhez különösebb külső segítséget nem igényeltek, a MÁFI, illetve a klubesteknél az ELTE Ásványtani Tanszéke a szükséges helyiségeket és a technikai felszereléseket szinte automatikusan biztosította. (A kirándulást is külön szállítás nélkül sikerült megoldani.)

Dél-dunántúli Területi Szervezet

Az MFT Dél-dunántúli Területi Szervezetének nyilvántartott taglétszáma 60–70 fő. (A központi nyilvántartás nem naprakész a program nehézségei miatt. Az aktív létszám kb. 30-ra tehető. A tagok területi elterjedése széles (pl. Budapest, Zalaegerszeg, Nagykanizsa, Szarvas, Pécs és környékük). A tevékenységüket összekötő kapocs az azonos és szomszédos kutatási területek, valamint az azonos jellegű kutatási feladatok, témák és egyes esetekben a térség földtani, természeti érdekességei, szépségei. A tagság korösszetétele szélsőségek között mozog. Sok az idősebb generációhoz (többségük nyugdíjas) tartozó tag. Egy részük elszakadt az aktív munkától, más részük még tanácsadóként, szakértőként közreműködik. A mások nagy csoport a 20– 40 év közötti generáció. Közöttük előfordulnak egyetemi, főiskolai hallgatók.

Az utánpótlás nevelésre és az ismeret anyagok átadására mindig nagy hangsúlyt fektettek. Évek óta (18 éve hagyomány) rendszeresen foglalkoznak egyetemi és főiskolai hallgatók oktatásával, továbbképzésével, tudományos diákköri és szakdolgozati témák, anyagok biztosításával, koordinálásával (pl. ELTE, JPTE, JATE stb.) ellenszolgáltatás nélkül.

Az utóbbi évek társadalmi és gazdasági változásai a társulat munkájában is erősen éreztették hatásukat. Elsősorban a bányászat és a nagy állami bányavállalatok visszafejlesztésével, leépülésével jelentős tért vesztett a "hagyományos, klasszikus" geológiai tevékenység (pl. leépültek, megszűntek, lecsökkentek a nagy földtani kutatási egységek és a tevékenységre fordított pénzek). Lecsökkent a szükséges geológus létszám, ill. a földtani szakemberek most keresik azokat a területeket, utakat, ahol a szakma kapcsolódni tud az egyéb tudományokhoz, szakterületekhez. Az aktívan dolgozók nagyon leterheltté váltak és állandó időzavarral küszködnek, míg a munkájukat vesztett geológusok nehezebben követik a gyors változásokat, nehezebben találják meg a helyüket. Ebből adódnak elsősorban a szervezési nehézségek és a passzivitás. Pl. az utóbbi egy-két évben azért maradt el a programtervek leadása a földtani "Hírlevél" megjelenése előtt, mert szinte minden esetben módosítani kellett utólagosan a már egyeztetett időpontokat. Ez jelentős szervezési, értesítési adminisztrációval

járt. Általában egy-két héttel az előadások előtt tisztázódik a végleges időpont. (Néhány esetben nem jelent meg az előadó sem.)

A szervezet tevékenységében főleg a MÉV és utódszervezetei, MOL Rt., Bányakapitányság geológusai vesznek részt aktívan. Sajnálatos ugyanakkor az egyéb hatóságoknál dolgozó földtani szakemberek passzivitása. A szervezetnek nem voltak anyagi problémái (Jelenleg kb. 40 000,- Ft a pénzalap). Ez elsősorban a MÉV, Mecsekurán Kft. és a MOL támogatásának köszönhető. A nagyobb rendezvények szállítási és reprezentációs költségeit általában fölvállalták. E problémákra esetleg részben megoldás lehetne, ha az adminisztráció egy részét (kiértékelések, szervezési feladatok, információk begyűjtése stb.) a MTESZ titkárság segítségével végezhetnék (akár bizonyos díj fizetése ellenében a MTESZ tagsági díjon felül). 1996-ban két előadóülés volt, 3 előadás hangzott el a 29 fős hallgatóság előtt. Egy terepbejárás volt 19 fő részvételével. A Lengyel Földtani Társulat Vándorgyűlésén és a hozzá kapcsolódó kiránduláson részt vett HÁMOS Gábor (az Aldöldi Területi Szervezettől pedig CSICSELY György).

Észak-magyarországi Területi Szervezet

Jelenlegi vezetőségüket 1994. január 27-én választották meg az Északmagyarországi Területi Szervezet tagjai, akik közül négyen sajnos a beszámolási időszakban örökre eltávoztak közülünk. Ők a következők: Dr. CSORDÁS János, GODA Lajos, HEGEDŰS Károly, NAGYNÉ NAGY Brigitta.

A néhány megelőző év és ezek az évek voltak azok, amelyek alatt szétesett, darabjaira hullott az ipari geológiai szolgálat a régióban. Megszűnt és felszámolásra került, átalakult a szervezett geológiai egységekkel bírt Nógrádi Szénbányák, Borsodi Szénbányák, Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat, Országos Érc- és Ásványbányák (Hegyalja, Rudabánya). Egyedül csak a Mátrai Erőmű Rt-nél maradt meg a hagyományos rendszerű ipari geológia. Kisebb, rugalmasabb, a piachoz jobban alkalmazkodó szervezetek létrejöttek ugyan zömében a régi társulati tagokkal, ám nagyon sokan teljesen új pályát kezdtek (elhagyták tanult szakmájukat), míg mások kényszerű nyugdíjba vonultak. Mindez azzal járt, hogy csökkent szervezetük taglétszáma. Nagyon kevés a tag a hatóságoknál (Vízügyi Igazgatóság, Környezetvédelmi Felügyelőség) dolgozó geológus kollegák köréből. Jó lenne őket is aktívabban bevonni az egyesületi életbe.

Szinte teljesen megszűnt az ipari kutatásra fordított pénz, csak néhány kisebb jelentőségű külszíni bányához mélyítettek le fúrásokat az elmúlt években. A kutatási tevékenység visszavonult a Miskolci Egyetem falai közé. Jelentősebb megrendeléseket, OTKA pályázatokat csak ők tudtak megszerezni. Azonban itt is szembe kellett nézni a létszámleépítésekkel és az anyagi megszorításokkal. A fentiekből következően kevesebb új téma keletkezik, egyre nehezebb megszervezni egy-egy előadóülést, azokra megfelelő számú előadást és előadót találni. Mindezek ellenére az elmúlt három év alatt 38 előadást tartottak meg. Az előadások látogatottsága az alábbi volt: 1994-ben 8 alkalommal, 12 előadás, 124 résztvevővel; 1995-ben 3 alkalommal, 23 előadás, 112 fő résztvevővel; 1996-

ban 3 alkalommal, 13 előadás, 80 fő résztvevővel. Látható, hogy a látogatottság viszonylag egyenletes. Az utazási költségek megnövekedtével a Miskolctól távolabb élőket nehezebb egy-egy előadásra meginvitálni, ezért már ebben az időszakban, de a jövőben is az éppen élő problémát a helyszínen igyekeznek megtárgyalni. Úgy az előadások látogatottsága is nagyobb lehet a helyi érdeklődők hatására. Az előadóülések hallgatósága zömében mindig ugyanaz. Nagyon kevés fiatal szakember kezd dolgozni az iparban és őket sem lehet bevonni az egyesületi munkába, mert leköti őket a megélhetési problémájuk. A három év alatt a nagyobb témák mindig több érdeklődőt vonzottak. Igyekeztek mindig az éppen aktuális, a napi gazdasággal összefüggő témákat feldolgozni. (Így pl.: a kis térségek vízellátása, bányatelekfektetési lehetőségek, aranyérc kutatás, vízhasznosítás Visontán. Bevonták a szervezők, a rendezők közé a MTESZ társszervezeteket is. Sok rendezvényük volt közösen az alábbi szervezetekkel: OMBKE, Magyar Hidrológiai Társaság, Miskolci Akadémiai Bizottság. A közös rendezésnek van létjogosultsága, nagyobb az előadások látogatottsága és az elért eredmények nagyobb körben válnak ismertté. Munkánkat 1997-ben is hasonló módon kívánják folytatni.

Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet

A Területi Szervezet új vezetősége 1994. februárban kezdte meg működését a tisztújító közgyűlés után, és még abban az évben 6 rendezvényt szervezett, melyek közül 2 terepbejárással egybekötött volt. A földtani intézményrendszerben bekövetkezett változások és a nagy állami kutató és bányavállalatok átalakulása rányomta bélyegét e Területi Szervezet tevékenységére is. A korábban megszokott nagyobb létszámú rendezvények helyett általában 20–25 fő jelent meg az előadóüléseken.

Az előadóülések témaköre kiszélesedett. Környezetföldtani kérdések, térinformatikai bemutatók színesítették a nyersanyagkutatási és földtani alapkutatási kérdésekkel foglalkozó előadásokat. Igyekeztek kiszélesíteni az érdeklődők körét, mert a 110 fős tagságból jó, ha 10–15 fő megjelent, azok is zömmel vezetőségi tagok. Tehát a nem társulati tag, de érdeklődő szakközönséget is rendszeresen meghívták rendezvényeikre, ha az előadások témája nem kizárólag földtani alapkutatás volt. Ez is mutatja, hogy a klasszikus földtani érdeklődést az alkalmazott földtan és társterületei vállalják fel.

Az 1995. és 1996-os években is hasonló tendenciák voltak, és a látogatottság is megegyezett az előző évivel. A kirándulással, terepbejárással egybekötött előadóülések (kihelyezett programok) mindig több érdeklődőt vonzottak. Ugyancsak eredményesnek és gazdaságosnak bizonyultak a közös rendezvények, ahol a Társulat az OMBKE-vel, a VEAB-bal vagy a Veszprémi Egyetemmel közösen tartott előadóülést, terepbejárást, klubnapot, stb.

A Területi Szervezet anyagi helyzetén szponzorok hiányában úgy próbáltak segíteni, hogy az MGSZ munkatársai a Társulat nevében készítettek kisebb szakvéleményeket, melyeknek ellenértéke a Területi Szervezet számlájára került. A régebben meghatározó iparági bányaföldtani szolgálatok (bauxit, szén)

lehetőségeikhez mérten jelenleg is támogatják a Társulatot, ha nem közvetlen anyagiakkal, akkor pl. gépkocsi rendelkezésre bocsátásával, térítésmentes teremhasználat, közös rendezvényeken kedvezményes étkezés, büfé stb. igénybevételi lehetőségeivel.

Az előadóüléseken, kirándulásokon való részvételt a munkahelyek nem minden esetben támogatják, mivel az munkaidőben történik. Ennek következménye, hogy sok az "aktív" nyugdíjas, ugyanakkor a fiatal korosztály ritkán képviselteti magát. Miután újonnan végzett geológusok nemigen jelennek meg területünkön, a 30 év alatti korosztály gyakorlatilag nincs képviselve a Területi Szervezet tagságában. Új tagok jelentkezése is igen ritka. Ebben talán segít valamit az a kezdeményezés, amely a térség (megye) középiskolás diákságát célozza meg. Ez a körlevél a társulat nagy tapasztalatokkal rendelkező tagjainak segítségét ajánlja fel középiskolai kirándulások szervezésében, elsősorban természetesen a geológiai értékek bemutatására koncentrálva. A tagság fiatalítására mindenképpen szükség van, ugyanakkor törekedni kell arra is, hogy a nem geológus végzettségű, de a geológia iránt érdeklődő szakemberek minél nagyobb számban legyenek a Társulat tagjai. (Természetvédelmi, környezetvédelmi szakemberek, erdészeti, talajtani szakemberek, geográfusok, építőmérnökök stb.) Reméljük, hogy Társulatunk közel 150 éves múlttal is érdekes színfolt tud maradni a hazai tudományos egyesületek között.

Tudományos szakosztályok

Agyagásványtani Szakosztály

A szakosztály munkájához bejelentkezett regisztrált tagok száma jelenleg 72 fő. Közülük kb. 20 tag fejt ki rendszeres aktivitást a szakmában, ill. a szakosztályban. Mivel az agyagásványokkal kapcsolatos kutatásoknak jelentős ipari vonzata is van és az ipari kutatóhelyek az utóbbi években leépültek, az agyagásvány kutatás jelentős területei (szilikát- és kerámiaipar, technológia, bauxitkutatás, bányászat, stb.) is háttérbe szorultak. Az elmúlt években ezért a szakosztály vezetősége foglalkozott azzal a gondolattal, hogy felfüggeszti önálló szakosztályként való működését és legfeljebb csak az Ásványtani Szakosztály csoportjaként működne tovább. A működés számszaki adatai az utóbbi időben arra utalnak, hogy az agyagásványok változatlanul önálló, fontos és specifikus szerepet játszanak, melyek eltérnek az ásványvilág egyéb területeitől és kutatásuk is eltérő módszereket igényel. 1994-ben 3 rendezvényen 8 hazai és 1 külföldi szerző 4 előadást tartott. 1995-ben ugyancsak 3 rendezvényen 7 hazai, 2 külföldi szerző 6 előadása hangzott el. 1996-ban 4 rendezvényen 43 hazai, 2 külföldi szerző 20 előadást tartott. Változatlanul megállapítható, hogy olyan rendezvényeink, melyeken a szűkebb földtani szakterület speciális kérdései kerülnek bemutatásra, kisebb látogatottságúak (10 fő körül). Mégis azt tapasztaltuk, hogy ilyen alkalmakkor sokkal kötetlenebb, de elmélyültebb szakmai beszélgetésekre kerülhet sor, mint az ankétszerűen, rendszerint más szakmai

szervezettel (Magyar Agráripari Egyesület Talajtani Társaság Talajásványtani Szakosztálya, MTA Geokémiai és Ásvány-Kőzettani Munkabizottsága) közösen szervezett nagyobb rendezvényeken. Ezeknek viszont jóval nagyobb a látogatottsága, több esetben meghaladta a 60 főt. Tematika szerint is kialakulnak az új fontos területek az agyagásvány kutatás területén. A klasszikus geológiában megmaradt a fáciesjelző szerep, míg a talaj-, valamint a környezetföldtan és környezetvédelem szempontjából új kutatási irányok alakultak ki. Tagjaink résztvettek 1995-ben az EUROCLAY konferencián (Belgium), 1996-ban az osloi "Agyagásványok a modern társadalomban szimpózium"-on, valamint a 14. Cseh-Szlovák Agyagásványtani és Kőzettani Konferencián.

Általános Földtani Szakosztály

A szakosztály rendezvényeinek tematikája elsősorban a tektonika, ősföldrajz, rétegtan témakörökre koncentrálódott. A legjelentősebb rendezvényeik a Bükk hegységi Ankét, Magyarország tektonosztratigráfiai terraenumai I–II., nemzetközi konferenciákon elhangzott magyar előadások bemutatásai voltak. Külön kiemelendő az Általános Földtani Szemle 27. számának külső finanszírozásból történt megjelentetése. A rendszeres alacsony látogatottságnak okait és megoldásai módjait az alábbiakban látja a szakosztály:

1. A rendes havi előadóülésekre az előadókat "lasszóval kell fogni". Nagyon ritkán fordult elő, hogy önként jelentkezett volna bárki, s a felkérésnek is gyakran vonakodva tettek eleget a kollégák. Nem a vezetőségnek kellene állandóan kitalálnia, hogy kit is kérjen fel. Ehhez ugyanis tudnia kellene minden tagtárs még másutt be nem mutatott kutatási eredményeiről. Az előadók látszólagos hiányának oka lehet az is, hogy nem lehet félévente új, sokak számára érdekes eredményeket felmutatni. (A szűkkörű érdeklődésre számottartó újdonságokat pedig az érintett 2–3 ember magától is megtárgyalja.). Kiforratlan munkákat, ötleteket nem szívesen bocsátanak a tagtársak vitára.

2. Az előadások látogatottsága, nagyon kevés kivétellel 5 alatti volt. Ez különösen igaz az egyetemen tartottakra, melyeket jószerével csak néhány nyugdíjas tagtársunk látogat rendszeresen. Ezekre az egyetemen tartott előadóülésekre a MÁFI-ból se jöttek el a kollégák, az egyetemi hallgatóság ilyen jellegű bevonása a társulat életébe pedig gyakorlatilag kudarcot vallott. Valamivel látogatottabbak voltak az Intézetben tartott ülések, bár nem biztos, hogy a meghirdetett tematika volt ígéretesebb. (Az 1994–95. leglátogatottabb előadóülésén tele volt (!) a Szabó József terem, geológiáról még érintőlegesen sem volt szó.)

3. Az általános földtani érdeklődésű előadókat és hallgatóságot is megosztotta a szakosztály és a Budapesti Területi Szervezet "versengése". Ezenkívül gyakran volt jelentős földtani vonzata az Őslénytani Szakosztály üléseinek is. Rohanó világunkban sokan állandó időhiánnyal küszködnek. Így túlságosan gyakran tartott előadóülések látogatása még az érdeklődő tagtársak lehetőségeit is meghaladja.

4. A "félnapos" programjaik konferenciai anyagok bemutatója, ankétok, OTKA beszámolók szerencsére szép számú érdeklődőt vonzottak. Az előadá-

sokat aktív vita kísérte. A fenti problémák megoldására lehetséges javaslatok: 1. A hagyományok ellenére a szakosztály havi előadóüléseinek eltörlése, s helyette akár egésznapos, rangos, negyedévenkénti, lehetőleg lazán egy-két téma köré szerveződő előadássorozatok szervezése. Ezekre mind az előadók, mind a hallgatók időben jó előre felkészülhetnek. Ugyanitt lehetővé lehet tenni, hogy a meghirdetett tematikába nem vágó, mégis szélesebb érdeklődésre számot tartó mondanivaló közzé tétessen. Ezekre a konferencia jellegű előadóülésekre "szégyenlősebb" tagtársaink posztereket is készíthetnének. Fontos megjegyezni, hogy a fenti negyedéves ülésnek nem szabad konferenciává kinőnie megát, továbbra is ingyenesen és nyilvánosan, bárki által látogatható kell maradjon. 2. Ha megmarad az ülések gyakorisága, úgy kívánatos lenne az Általános földtani -, az Őslénytani Szakosztályok és a Budapesti Területi Szervezet előadóüléseit összevontan, havonta egy alkalommal tartani.

Ásványtan-Geokémiai Szakosztály

A tisztújítás óta eltelt csaknem három évben 12 előadóülést és 2 évzáró klubdélutánt tartottak. Az előadóüléseken 43 előadás hangzott el. Ennek több mint fele (27) részben az egésznapos SZABÓ József emlékülésnek köszönhetően az 1994/95-ös társulati évben volt. Az 1994/95-ös évvel kezdődően arra törekedtek, hogy a szaküléseken lehetőleg egy-egy témához kapcsolódó előadások hangozzanak el. Ezt a megoldást a későbbiekben is célszerűnek tartják, bár sajnos a szakülések látogatottságát ezzel együtt nem sikerült megfelelő szintre emelniük: az 1994/95-ös 25–30 fős átlag az 1995/96-os évben 10–15-re csökkent, és azóta is ezen a szinten áll. Az 1994/95-ös jó látogatottság két nagyobb rendezvénynek is köszönhető volt. Azóta ilyen jellegű programokat nem tartottak, hiszen energiájukat nagyrészt lekötötte az 1996. évi "Mineralogy and Museums 3" nemzetközi konferencia szervezése (a szervezőbizottság elnöke és titkára a szakosztályelnök, ill. -titkár, az ügyvezető elnök és a kirándulásokért felelős bizottsági tag is a szakosztályvezetőségből került ki [WEISZBURG T., ill. SZAKÁLL S.]). Terveikben szerepel egy, az ásvány- és kőzettani, ill. geokémiai anyagvizsgálati módszerek újdonságairól szóló nagyobb lélegzetű rendezvény, amelynek szervezését már megkezdték. Az előadóülések lebonyolítása során az utóbbi időben számos problémát okozott, hogy az egyetemi tanrend véglegesítése egybeesik a társulati programfüzetek átfutási idejével. Emiatt a tantermek foglaltsága következtében az előadásokat gyakran át kellett helyezni a meghirdetett teremből. Mindazonáltal egyelőre nem szeretnének a megszokott helyszíntől (ELTE A épület) megválni. A szakosztály nemzetközi tudományos kapcsolatai jók. A szakosztály az IMA (International Mineralogical Association) és az EMU (European Mineralogical Union) tagja. Tagtársaink az IMA több munkabizottságában folytatnak eredményes és tudománypolitikailag igen lényeges munkát. A tagdíjak átutalásáról a Társulatnak lehetőleg a jövőben is gondoskodnia kell. Az említett konferencián kívül, amelyről WEISZBURG T. a novemberi választmányi ülésen részletes beszámolót adott, a nemzetközi kapcsolatok köréből kell megemlíteni a (részben az MTA-val közösen rendezett) két előadóülésen

elhangzott négy külföldi előadást, valamint a Társulat, az MTA és a MOL támogatásával és a Román Földtani Társulat dévai filiáléjának szervezésében lezajlott 1995. tavaszi erdélyi ércteleptani tanulmányutat és annak őszi magyarországi viszonzását. Előadóülések száma: 1994/95. 5, 1995/96. 5, 1996. (II. félév) 2. Klubdélután: 1995/96. 1, 1996 (II. félév) 1. Előadások száma: 1994/95. 27, 1995/96. 11, 1996. (II. félév) 5. Jelenlévők átlagos száma: 1994/95. 25–30 fő, 1995/96. 10–15 fő, 1996. (II. félév) 10–15 fő.

Gazdaságföldtani Szakosztály

A szakosztály újjászervezése a beszámolási időszakban nem történt meg.

Geomatematikai- és Számítástechnikai Szakosztály

A szakosztály legjelentősebb eseménye az 1995-ben megtartott V. Geomatematikai Ankét, valamint az 1993-as Ankét előadásainak 1994-es megjelentetése volt. A hagyományos szakülések, változó tematikával, évente egy-két alkalommal kerültek megrendezésre.

Mérnökgeológiai- és Környezetföldtani Szakosztály

A szakosztály tevékenységét a hagyományos külföldi tanulmányutak, terepbejárások, egy-egy témakör köré csoportosuló előadóülések (Szigetköz, radioaktív hulladékelhelyezés stb.), ankétok (III. Geoarcheológiai Ankét) jellemezték.

A korábbi beszámolókban jelzett tendencia, nevezetesen a szakosztály vezetőség és a tagság bizonyos fokú kifáradása a ciklus végén is folytatódott. Tetézte a bajt az elnökség és a titkár hosszas külföldi tartózkodása, amikor is a folyó ügyek gyors elintézésén túl nem volt számottevő tevékenység. Szakmai munkájuk a ciklus utolsó évében 6 rendezvényre terjedt ki. Kiemelendő a hagyományos külföldi utazás, mely most szervezési okokból májusban történt, de a résztvevők és a szervezőmunkát végző VITÁLIS György lelkesedése a nyarat idézte. Ehhez kapcsolódott a decemberi évzáró klubest, mely már hagyományosan a kirándulás élményének felidézésével kezdődik, a résztvevők és az érdeklődők örömére. Megtartott két előadóülés részben a Magyar Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Szakosztályával volt közös és a Balaton limnológiai vizsgálatának eredményeit, valamint új számítógépes modellek alkalmazási lehetőségeit tette közkincsé. Beszámolót hallhattunk mexikói környezetföldtani problémákról és egy kerekasztal beszélgetést a hazai negyedidőszaki kutatás eredményeinek mérnökgeológiai és környezetföldtani alkalmazhatóságáról. Ez utóbbi szervezése SZLABÓCZKY Pál érdeme. A jelenlévők által elfogadott terv szerint egy bemutatóanyagot készítünk el, ezt Társulati vagy lehetőség szerint ezen kívüli szinten szeretnénk a szaktársak rendelkezésére bocsátani. Nem természetes, de az ott elfogadott határidők is csúsztak s így a megvalósítás jórészt 1997-re maradt.

Őslénytani-Rétegtani Szakosztály

Az elmúlt időszakban egyre erősebben jelentkeztek a már korábban is tapasztalt negatív jelenségek. Az előadóülésekre szinte alig akadt önként jelentkező előadó, legtöbbször a szakosztály elnökének vagy titkárának kemény munkájába kerül, míg sikerül néhány előadást összeszedni. Ennek megfelelően nem tudtak minden hónapban előadóülést tartani, hanem átlagosan minden második hónapban volt program. Ugyanakkor meglepő módon az előadások száma nem csökkent ilyen drasztikus módon, mivel gyakoribbak lettek a tematikus előadóülések, amikor a régebben szokásos 3 előadás helyett akár 6–8 egymáshoz kapcsolódó előadás is szerepel. Szintén problémát jelentett az előadások látogatottsága. Kivételt jelentenek itt is a tematikus előadóülések, amelyeken általában többen jelennek meg. Ez alól is van persze kivétel, például a színvonalas paleobotanikai előadásokon nagyon kevesen voltak. Szervezési problémák jelenkeztek az előadóülések idejét illetően. A későbbiekre vonatkozóan rendezni kell a szakosztályok és területi szervezetek közötti időpontbeosztást oly módon, hogy ha fennmarad a mostanihoz hasonló beosztás, akkor azt mindenki tartsa tiszteletben és a titkárság is ennek megfelelően járjon el a vitás esetekben.

A beszámolási időszak legsikeresebb rendezvényei: Német Paleontológiai Társaság 64. ülése, Gerinces Paleontológiai Ankét, OTKA kutatási témák beszámolói, MTA Rétegtani Bizottságával közösen tartott ülés, Borsodi-medence láprekonstrukciója Ankét, Hantkeniana 1 bemutatása voltak.

A szokásos évi terepbejárásukon megpróbáltak újítani azáltal, hogy a már jól ismert magyarországi lelőhelyek helyett külföldre szervezzenek egy három napos kirándulást. Ez a kísérlet kudarcba fulladt, mivel a meghirdetett szlovákiai terepbejárásra mindössze hárman jelentkeztek. Ennek okát főleg abban kereshetjük, hogy a terepbejárás költségeit a munkahelyek már nem fizetik ki, saját zsebből pedig a zömmel közalkalmazotti fizetésből élő kollégák nem tudnak fizetni. Ezért a közeli jövőben rövidebb egynapos kirándulásokat szeretnének szervezni Budapest környékén, tömegközlekedési eszközökkel is könnyen elérhető helyekre.

Tudománytörténeti Szakosztály

A Szakosztály 1994. január 31-től CSÍKY Gábor (elnök), HÁLA József (titkár), BIDLÓ Gábor, DOBOS Irma, DUDICH Endre, KASZAP András, KECSKEMÉTI Tibor, KŐRÖSSY László, PÓKA Terézia, SZÉKYNÉ FUX Vilma, VITÁLIS György és WEISZBURG Tamás (vezetőségi tagok) irányításával működött. A tárgy időszakban 7 vezetőségi ülést tartottak: 1994-ben november 28-án és december 14-én, 1995-ben április 24-én, október 2-án és november 27-én, valamint 1996-ban március 25-én és november 14-én.

Szakosztályi ülést 1994-ben 3-at, 1995-ben 5-öt, 1996-ban 8-at, 1997-ben 2-t, összesen 18-at rendeztek. Az előadások száma 1994-ben 7, 1995-ben 10, 1996-ban 31 és 1997-ben 2, összesen 50 volt az alábbi tematikus megoszlásban. Megemlékezések, életműelemzések: 32, geológiatörténet: 2, beszámoló a szakosztály

munkájáról: 2, múzeum- és gyűjteménytörténet: 1, szakosztálytörténet: 1, expedíciótörténet: 8, INHIGEO-beszámoló: 1, könyvbemutató: 2, hidrogeológiatörténet: 1. Az előadóülések látogatottsága változó (10–50 fő) volt.

A tárgyidőszakban több olyan nagy rendezvény volt, amelyek megszervezésében, illetve azokon előadásokkal vettek részt a szakosztály tagjai.

Az INHIGEO 1996. évi pekingi ülésén Társulatunkat, illetve a Szakosztályt DUDICH Endre képviselte, amelyről az 1996. november 11-i szakosztályi ülésen számolt be. Az INHIGEO ülésein való rendszeres részvételükkel, előadásaikkal, valamint a korábbi és a tárgyidőszakban megjelentetett idegen nyelvű kiadványaikkal sikerült beépülniük a nemzetközi kutatásba. Ezirányú tevékenységükért számos szóbeli és írásbeli elismerést kaptak.

A tárgy időszakban a Tudománytörténeti Évkönyvnek, sajnos, egy számát sem tudták megjelentetni, viszont kiadásra került a 6. és a 7. különszám, az előbbi angol, az utóbbi magyar nyelven. Két könyv a szakosztály tagjainak közreműködésével látott napvilágot.

A tárgyidőszakban a szakosztály következő tagjai részesültek kitüntetésben. 1994-ben: DUDICH Endre (Társulati Emlékgyűrű), KASZAP András (MTESZ Emlékérem), HÁLA József (MÁFI Ezüst Emlékérem); 1995-ben:KŐRÖSSY László (60 éves társulati tagságot elismerő Díszoklevél); 1996-ban:KECSKEMÉTI Tibor (Pro Museo Emlékérem).

1995. december 18-án bensőséges ünnepségen köszöntötték elnöküket, CSÍKY Gábort 80. születésnapja alkalmából. Erre az alkalomra kiadtak egy, az ünnepelt életét és munkásságát bemutató könyvet.

A problémák közül az alábbi kettőt tartják fontosnak kiemelni. Több esetben gondot okozott fontos programok időbeli egybeesése.

Sajnos a tárgy időszakban sem sikerült új fiatal kollégákat megnyerni a tudománytörténeti kutatásnak, szakosztályukban nem sikerült a fiatalítás.

Állandó bizottságok

Fegyelmi- és Etikai Bizottság

A Bizottság a beszámolási időszakban nem ülésezett, mivel kivizsgálandó ügyet, bejelentést nem kapott.

Ellenőrző Bizottság

A Magyarhoni Földtani Társulat Ellenőrző Bizottsága Dr. GÁLOS Miklós bizottsági elnök, Dr. FÖLDESSY János bizottsági tag, Dr. SZÓNOKI Miklós bizottsági tag.

Az Ellenőrző Bizottság a két választás közötti időszakban a soros évi Rendes Közgyűléseken munkájáról napirendi pont alapján beszámolt. A Beszámolók a Rendes Közgyűlések jegyzőkönyveinek mellékletei. Az Ellenőrző Bizottság összegző bizottsági ülését a Bizottság elnökének és tagjainak rendszeres ellenőrző munkája alapozta meg. Ellenőrzéseink alapján megállapítottuk, hogy a

Társulat munkáját területi szervezetein és szakmai szakosztályain keresztül az előre összeállított munkatervek szerint végezte. A Társulat rendezvényeit a programokban megfogalmazódó elképzeléseknek megfelelően terveztük és szerveztük. Olyan rendezvények, amelyek részvételi díjhoz kötöttek voltak, előzetes jelentkezés alapján szerveződtek. Az ilyen típusú rendezvényeknél , kirándulásoknál az előre történő jelentkezés rendszere jó megoldás. Itt jegyzem meg, hogy a pénzes rendezvényeknél a lehetőségek adta kedvezmények megfeleltek Tagtársaink érdekeinek.

A kiemelt témakörű, társegyesületekkel szervezett, széleskörű érdeklődésre számot tartó rendezvényeink sikeresek voltak mind látogatottság, mind pedig gazdasági szempontból. Ezek a rendezvények példamutatóan szervezettek voltak, méltóan Társulatunk hírnevéhez. Az Ellenőrző Bizottság tagjai egy-egy nagy rendezvény lebonyolítási rendjét szúrópróba szerűen ellenőrizték. A rendezvények regisztrációs ív szerinti nyilvántartását, pénzügyi rendjét rendben levőnek találtuk. Az előadóülések lebonyolításával, programjával, szakmai színvonalával kapcsolatos észrevétel a Tagtársak részéről az Ellenőrző Bizottsághoz nem érkezett.

A Társulat "Hírlevél"-e mind a rendezvényekre történő meghívást, mind pedig a tagsággal való kapcsolattartást biztosítja. Tudjuk, hogy anyagi okai vannak annak, hogy a füzet összevontan csak két havonta kerül kezünkbe. Véleményünk szerint a havonta megkapott "Hírlevél" még jobb kapcsolattartást biztosítana. Többször előfordult, hogy egy-egy rendezvényre a "Hírlevél"-en kívül külön meghívó is kiment. A Tagtársak megfelelő tájékoztatására az elnöki, főtitkári jelentések, közgyűlési beszámolók nyomtatásban is megjelennek.

A Választmányi és Elnökségi ülések az Alapszabálynak megfelelően zajlottak. A tagság részéről nagy érdeklődésre számot tartó Alapszabály Bizottság munkájáról a közgyűlési határozatnak megfelelően külön beszámoló készül. Az Ellenőrző Bizottság részéről feladatunk csak az volt, hogy figyeljük, az Alapszabály Bizottság munkájáról a Tagtársak megfelelő információval rendelkeznek-e és a változások, melyek a választások rendjével kapcsolatosak szolgálják-e közös érdekeinket. Megállapítottuk, hogy a kidolgozásra került változatok Választmányi Ülésen megtárgyaltak voltak, a megfelelő hozzászólás, kiegészítés, módosítás lehetősége írásban is széleskörben biztosított volt.

Tagtársaink egyéni kötelezettség vállalása a nehéz gazdasági körülmények között az elmúlt évben megfelelő volt. A tagdíjbefizetések csak kis mértékű kb. 5% késést mutattak. Az új csekkszámlára történő átállás zökkenőmentes volt.

Az ellenőrzésünk azt mutatta, hogy a Titkárság munkája ügyrend szerinti. A levelezési könyvet, iratrendezési és iratlerakást rendben levőnek találtuk. A tagnyilvántartás számítógépen, kartonon és a befizetéseknél analitikusan történik. A Társulat tevékenységének pénzügyi rendjét, a könyvelés módját, rendszerét, a kötelező adók, járulékok befizetésének megtörténtét ellenőriztük. A számszaki ellenőrzés feladata a Gazdasági Bizttságra hárul. A pénzforgalom az előírásoknak megfelelő volt. A banki lekötések ún. nagybankiak, nem bizonytalanok.

A Földtani Közlöny szerkesztőbizottsági munkája során az Ellenőrző Bizottságot ülésére, vagy üléseire nem hívta meg. Így a Társulat tudományos tevékenységét tükröző egyetlen folyóiratunk szerkesztési munkáját nem ellenőrizhettük. A megjelenő számok tükrözik a Szerkesztő Bizottság munkáját. Az Ellenőrző Bizottság megállapította, hogy az Egyesülethez tartozó tagtársak szakértői tevékenységének adminisztrációja a jogszabályok változásának megfelelően átdolgozásra szorul. Jelenleg a megújítások, illetve az új kérelmek a Magyar Geológiai Szolgálaton keresztül biztosítottak. Véleményünk szerint a Társulatnak célszerűen működtetni kellene egy Minősítő Bizottságot, amely a tagság érdekeinek megfelelően a szakmai szempontok figyelembevételével ezeket a kérelmeket kezelné.

Bizottsági ülésünkön megállapítottuk, hogy saját ügyrendünk is átdolgozásra, aktualizálásra szorul. Ezt a munkát az Alapszabály módosítása után kívánjuk elvégezni. Az Ellenőrző Bizottság minden Beszámolóban kérte, hogy Tagtársaink minden olyan ügyben, amelynek ellenőrzése ügyrendünk és működési szabályzatunk szerint e Bizottság hatáskörébe tartozik, levélben vagy személyesen forduljanak hozzánk, hogy felvetéseik, illetve bejelentéseik alapján a szükséges intézkedéseket megtehessük, Társulatunk működési rendjét megőrizzük.

Gazdasági Bizottság

A Magyarhoni Földtani Társulat gazdálkodása az elmúlt választási ciklus alatt konszolidálódott és összességében pozitív mérleggel zárult. Míg a ciklus kezdő évében, 1994-ben, veszteséggel zártuk az évet, a következő két évben növekvő nyereséget könyvelhettünk el.

A Társulat bevételei a három év alatt fokozatosan növekvő tendenciát mutatnak. A bevételek között a szükségszerű tagdíjemelések miatt növekedett az egyéni tagdíjakból származó bevétel. Ennél összegében lényegesen nagyobb bevételt jelentettek az utóbbi évben a jogi tagdíjak. A költségvetési támogatás nem csak reálértékben, hanem nominálisan is folyamatosan csökkent, és 1996-ban a támogatási rendszer átalakulása miatt korábbi formájában megszűnt. Jelentős, a korábbiakat többszörösen meghaladó támogatásokat kapott a Társulat hazai és külföldi magánszemélyektől és intézményektől. A növekedés olyan mértékű volt, hogy 1996-ban, összegében ez volt a legjelentősebb bevételi forrás, meghaladta a 3,3 millió Ft-ot.

A társulati kiadványok értékesítése révén évente egyre kevesebb bevétel folyt be, tükrözve a kiadványok megjelentetése körüli problémákat és a csökkenő keresletet.

A banki kamatokból származó bevételt befolyásolta a kamatlábak folyamatos csökkenése. A tartós betétekben lekötött tartalék alap örvendetes növekedése azonban a korábbi éveket meghaladó, 1 millió Ft feletti bevételt hozott 1996-ban.

Társulatunk egyik legjelentősebb bevételi forrása a rendezvények nyeresége. Emögött a tétel mögött tagtársaink és a Titkárság munkatársainak áldozatos munkája áll. A bevétel évről-évre csaknem megkétszereződött, és 1996-ban meghaladta az 1,3 millió Ft-ot.

A Társulat kiadásai folyamatos emelkedést mutatnak az elmúlt három év folyamán, az emelkedés mértéke azonban alatta marad a bevételek emelkedési ütemének. A gazdálkodás kiadás rovatában első helyen a Területi Szervezetek működési költségtámogatása szerepel, mely reálértékben folyamatosan csökkent. Meg kell azonban jegyezni, hogy a támogatottság a helyi szponzorok jóvoltából lényegesen kedvezőbb képet mutat.

A MTESZ tagdíj, beleértve a rendezvények terembérleteit és a szolgáltatások díjait, lényegében csak 1996-ban emelkedtek meg. A díj jelentős kiadási tételt képez, de egyúttal biztosítja a kultúrált, a Társulat presztizsének megfelelő működési feltételeket. Ugyanilyen megítélés alá tartozónak tekintjük a Titkárság két munkatársával és egyes megbízásokkal kapcsolatos kiadásokat, melyek emelkedésének mértéke az éves infláció értéke alatt maradt.

Az eszközbeszerzés rovatában 1996-ban jelentkezik a titkársági számítógép megvásárlása, a szolgáltatások díjának emelkedése pedig az éves rendezvényekkel kapcsolatos. A postaköltségek emelkedése a telekommunikációs szolgáltatások díjainak emelkedését követi. A nyomdaköltségek változása a megjelent kiadványok számának függvénye.

Az utazási költségek és a reprezentáció reálértékben alig változott.

A bevételek és kiadások egyenlege 1994-ben még jelentős, 644 ezer Ft-os deficitet mutatott. Az egyenleg 1995-ben közel 1 millió, 1996-ban közel 3 millió Ft eredményt könyvelhettünk el. Ebben a mértékben emelkedett a Társulat pénzügyi tartaléka, ami a további működés biztonságát erősíti.

A gazdálkodás főbb eredményei

	1994 (eFt)	1995 (eFt)	1996 (eFt)
Bevételek			
Egyéni tagdíj	292	389	504
Jogi tagdíj	350	2050	2788
Költségvetési támogatás	700	400	0
Támogatás	197	697	3391
Kiadványok árbevétele	392	65	11
Banki kamat bevétel	680	661	1020
Rendezvények nyeresége	384	700	1381
Bevételek összesen	2995	4962	9095
Kiadások			
Területi szervezetek működési költségei	120	120	80
MTESZ tagdíj	987	985	1279
Bér- és bérjellegű költségek	1538	1881	1927
Eszközbeszerzés + ÁFA	149	179	774
Szolgáltatások	73	111	633
Postaköltség	356	394	484
Nyomda költség	236	161	796
Utazási költségek + reprezentáció	180	177	244
Kiadások összesen	3639	4008	6217
Egyenleg	-644	954	2878

Jelentésünkben szólnunk kell a Társulat alapítványairól, mindenek előtt a "Magyar Földtanért Alapítvány" gazdálkodásáról, melyet a Földtani Közlöny kiadásának finanszírozására hozott létre a Társulat. A jogi személyektől, elsősorban a MOL Rt-től, valamint magán személyektől kapott támogatás fedezte a Közlöny megjelent számainak költségeit, és még növekedett is 2,5 millióról 3,6 millió Ft-ra, biztosítva a folyóirat további megjelentetését.

Az "Ifjúsági Alapítvány" számláján nyilvántartott kis összegű deviza menynyisége három év alatt gyakorlatilag nem változott.

A Gazdasági Bizottság feladatainak megfelelően mindvégig figyelemmel kísérte, és tanácsaival segítette a Társulat gazdálkodását. Támogatta a tagdíjemelést, a tematikus lapok támogatásának szüneteltetését, a szigorú, visszafogott gazdálkodást. A Bizottság a gazdálkodás eredményességét alapvetően két tényezőnek tulajdonítja: a jelentősen megnövekedett támogatói körnek, és a rendezvények nyereségének. Mindkét tényező a korábbi évekénél korszerűbb, a Gazdasági Bizottság által már korábban is szorgalmazott, a kor szellemének megfelelő gazdálkodásra, a támogatói kör meggyőzésének eredményessége, és az önálló vállalkozás jellegű kezdeményezésre utal.

A Gazdasági Bizottság ebben látja a Társulat gazdálkodásában a jövőben is követendő utat.

Az Alapszabály-és Ügyrendi Bizottság

A bizottsági munkában való részvételre a tisztújítás után, a Társulat elnöke KNAUER Józsefet kérte fel. Javaslatára nyolc tagtársunkat kértük fel a Bizottság munkájában való részvételre. A maximálisan lehetséges létszám kihasználását az előttük álló feladatok és a tagok növekvő leterheltsége indokolta. A bizottság munkájában azonban érdemben egyre kevesebben vettek részt. A bizottság munkamódszere elsősorban írásos véleménykérésen alapult, ülést csak évente egyszer tartott. Javaslataik az Elnökség állásfoglalásai, a Választmány, ill. egyes választmányi tagok véleménye alapján készültek.

Tevékenységük: Javaslatok kidolgozása, ill. formába öntése az Alapszabálymódosítási folyamat utolsó szakaszaiban; a módosított Alapszabály előterjesztése a Közgyűléseken; az elfogadott szövegváltozatok ellenőrzése. Módosítási javaslatok kidolgozása a Szabó, a Hantken, a Koch és a Semsey emlékérem ügyrendjére nézve, egyéb elismerések ügyrendjének véleményezése. Javaslat kidolgozása az új rendszerű tisztújítás ügyrendjére. A Választmány tájékoztatása. A bizottsági elnök részvétele a Választási Bizottság munkájában.

Az idei tisztújítás tapasztalatai alapján már csak kisebb módosításokra lehet majd szükség, előttük áll még azonban a Társulat szervezeti egységei ügyrendjei felfrissítésének véleményezése, esetleg módosítások kezdeményezése, végül egységes szerkezetbe foglalása.

Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsága

A beszámolási időszakban, még a régi Szerkesztőbizottság gondozásában megjelent a 124. évfolyam (1994) 4. száma, a 125. évfolyam 1–2. összevont füzete, a 3–4. összevont füzetek nyomdában vannak. A kiadás gyorsításának egyik legfontosabb feladata lesz az új tisztikarnak. A kiadás anyagi fedezete – úgy tűnik stabilan – a "Magyar Földtanért Alapítvány"-nál rendelkezésre áll.

Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága

A Bizottság 1994-ben újjáalakult. Vezetésére Társulatunk elnöke 1994. április 18-án DUDICH Endrét kérte fel. A területi elvet kívántuk érvényesíteni, ezért felkértük a Területi Szervezeteket, jelöljenek a Bizottságba egy-egy tagot. Akik a következők lettek: Alföldi TSz: SZÓNOKI Miklós; Budapesti TSz: JUHÁSZ Erika; Dél-dunántúli TSz: BARABÁS András; Észak-magyarországi TSz: HAJDÚNÉ MOLNÁR Katalin; Közép- és Észak-dunántúli TSz: CSÁSZÁR Géza. A Bizottság megpróbálta felmérni, milyen élő vagy felújítható külkapcsolataik vannak a területi szervezeteknek, és még melyek lennének kívánatosak. Ezekre az írásban feltett kérdésekre az Alföldi és a Dél-dunántúli TSz reagált írásban, a Közép -és Észak-dunántúli pedig szóban. A Bizottság alakuló ülését 1994. szept. 21-én tartotta. Időközi beszámolót adtak írásban a Társulat Választmányának 1995. június 8-án.

Kapcsolat a Lengyel Földtani Társulattal. Hagyományos, hogy vándorgyűléseinken vendégül látjuk egymást. Ennek értelmében a Lengyel Földtani Társulat vándorgyűlésén 1994-ben (Sosnowiec) MÜLLER Pál, 1996. évi vándorgyűlésén (Bielsko Biala, Szczyrk) pedig CSICSELY György és HÁMOS Gábor tagtársunk vett részt, és a mi 1996-os vándorgyűlésünkön két lengyel kollégát láttunk vendégül.

Kapcsolat a Román Földtani Társulattal. A RFT Dévai Területi Szervezete ("filiáléja") meghívására 1996. május 23–28-án tíz tagtársunk vett részt ércföldtani tanulmányúton az erdélyi Aranynégyszögben. Ennek viszonzásaként 1995. október 1–10. között 11 dévai kollégát láttunk vendégül ércföldtani tanulmányúton Magyarországon.

Kapcsolat az Osztrák Földtani Társulattal. Az Osztrák Földtani Társulatot meghívtuk az 1996. október 16-i soproni Vendel Miklós centenáriumra. Ezen hat osztrák kolléga vett részt. Az Osztrák Földtani Társulat nevében G. WESSELY, az Osztrák Ásványtani Társaság nevében pedig Prof. J. ZEMANN mondott üdvözlő szavakat.

Szakmai utazások anyagi támogatása. 1995: BRUKNERNÉ dr. WEIN Alice (17. Nemzetközi Szervesgeokémiai Kongresszus, San Sebastian, Spanyolország) 20 000 Ft, Ó. KOVÁCS Lajos (a Nemzetközi Geomatematikai Társaság éves ülése, Osaka, Japán) 20 000 Ft, PALOTÁS Klára (A karbonátszedimentológusok 10. összejövetele, Bathurst, Egyesült Királyság) 20 000 Ft., KALMÁR János (30. Nemzetközi Geológuskongresszus, Peking, Kína) 20 000 Ft, Ó. KOVÁCS Lajos (V. Nemzeetközi Geostatisztikai Kongresszus, Ausztrália) 20 000 Ft. Mindnyájan

előadást, illetve posztert mutattak be, és a Társulatnak utijelentést adtak. 1997-re a Szádeczky-Kardoss Elemér Alapítványtól 100 000 Ft-ot kértünk és kaptunk, 40 évnél fiatalabb tagtársaink szakmai utazásainak támogatására.

Az European Federation of Geologist-be való belépés előkészítése. Az Elnökség és a Választmány jóváhagyása alapján a Bizottság elnöke levelezést kezdett az EFG vezetőségével. Ennek eredményeként Társulatunk elnöke, BÉRCZI István megfigyelőként már részt is vehetett az EFG vezetőségének haarlemi és római ülésén, vagyis Társulatunk megfigyelői státust kapott. A rendes tagság feltételeinek végrehajtása folyamatban van. E célból Elnökünk "ad hoc" bizottságot nevezett ki 1996. novemberében, DUDICH Endre vezetésével. Ennek tagjai: FOGARASI Attila, GRESCHIK Gyula, KOVÁCS Gergely, KOZÁK Miklós, SZŰCS Andrea. Az ad hoc bizottság első ülését 1996 december 5-én tartotta, áttekintve az előzményeket és a soron következő feladatokat.

A Bizottság elnökének egyéb idevágó tevékenysége: Megszervezte és levezette az Európai Földtani Társulatok Szövetségének (AEGS) vezetőségi ülését Budapesten és Tatán 1994. júniusában, és részt vett a MAEGS-9-en Szentpétervárott 1995 szeptemberében, átadva az AEGS elnökségét V.A. GLEBOVICKIJ professzornak. Részt vett a Magyar Földtudományi Szakemberek Világtalálkozójának (HUNGEO'96) előkészítésében. Társulatunk képviseletében tevékenyen részt vett mind a soproni VENDEL Miklós, mind pedig az 1996. nov. 16-i ditrói (Románia) VENDL Aladár emlékünnepségen, megemlékezést is tartva.

Oktatási Bizottság

Az elmúlt időszakban az Oktatási Bizottság évenként egyszer szerepelt a Társulat szűkebb nyilvánossága előtt. A témák részben a korábbiak folytatásával, részben újak felvételével alakultak. E részletesebb beszámoló tevékenységük megismertetése a szélesebb szakmai közvéleménnyel.

Az 1994. december 5-i Választmány-i ülésen NÉMEDI VARGA Zoltán társelnök, a Bizottság elnöke "A tudományos minősítések jelenlegi szabályozása egyetemeinken" c. alatt összefoglalta a felsőoktatási és az akadémiai törvényekből fakadó új tudományos minősítések kialakításának és megvalósításának eredményeit és feladatait. Megállapítást nyert, hogy egyetemeink többségében a földtani tudományos programok akkreditálása megtörtént, vagy biztató folyamatban van. Ebből következik, hogy az új rendszerű egyetemi doktori képzés és doktori (PhD) fokozatszerzés lehetősége megvalósult. Ennek keretében az egyetemekre került az ösztöndíjas, levelező és egyéni doktorandusz képzés, ill. fokozatszerzés fokozatosan felváltja a korábbi akadémiai tudományos, (kandidátusi) képzést. Lehetőség nyílt a korábbi kandidátusi fokozatoknak doktori (PhD) fokozattá történő átminősítésére, a korábbi egyetemi doktori címeknek és fokozatoknak egyenértékűsítésére, vagy a megszerzés utáni tudományos munkásság tézis-szerű összefoglalása alapján a PhD fokozat megszerzésére. Az egyetemeken lehetőség nyílott a habilitációs eljárások lefolytatására, s ezen keresztül a "Dr. habil" ill. egyetemi magántanári cím megszerzésére.

1995. november 6-án ülést tartott az Oktatási Bizottság. Napirend: 1. A földtan helyzete a közoktatásban (KOZÁK Miklós, FILEP Miklós, CSERPÁK Gyula). 2. A tudományos továbbképzés a felsőoktatásban. Doktorandusz-képzés és habilitáció (NÉMEDI VARGA Zoltán). 3. Egyebek

1. A Bizottság elmúlt három éves közoktatásszervezési munkájának eredményéről KOZÁK M. tartott általános összefoglaló tájékoztatót. Történeti rendben ismertette a fontosabb lépéseket. Az első periódusra jellemző volt a földtan közoktatási helyzetének felmérése, a korábbi hazai oktatástörténeti vonatkozások elemzése, az ellehetetlenülés okainak keresése. Ezt követte a tantárgyrehabilitációs program stratégiájának kialakítása gyakorló tanárok bevonásával. Egyidejűleg kiterjedt kutatómunkát folytattunk a geológia-közoktatás külföldi állapotának felmérése és tantárgyi-tankönyvi helyzetének felmérése céljából. Képviselőnk 1993-ban részt vett a földtan és a földtudományok oktatási helyzetét vizsgáló nemzetközi konferencián Southamptonban. Mindezek ismeretében láthatóvá lett a hazai helyzet katasztrófális állapota. Javítása érdekében tantárgyrehabilitációs programot dolgoztunk ki, amelynek dokumentumait eljuttattuk a MKM illetékeseihez. Gyakorló tanárok bevonásával megkezdtük a geológia általános- és középiskolai tankönyveinek, tanári segédkönyveinek és kislexikonjának írását, szponzorok beszervezését, oktatásügyi folyóiratokban, nyilvános vitákban való szereplést, tanártovábbképzési programok szervezését, tantárgyaink reklámozását, egyes vezető iskolákban történő kísérleti oktatását. Nyilvános fórumokon szerveztünk előadásokat tanárok részére felvilágosító és reklámozás céljából. Tudományegyetemeink részvételével megindítottuk a földtani tanári (B) szak egyetemi szintű szakalapítási ill. újraindítási programját, amely közel 2,5 év alatt sok helybenjáratás és tudatosnak tűnő akadékoskodás, elhallgatás után jutott oda, hogy már minden szakmai pedagógiai, intézményi, politikai és akkreditációs szint jóváhagyta, s csupán a minisztériumi döntés van hátra. Hosszas küszködés után sikerült részt venni a NAT végső kialakításában, bár ott szerzett tapasztalataink nagyon lesújtóak az oktatáspolitikai rendszer működésének demokratikus voltát illetően. Megszerveztük az iskolák fogadókészségét, de az illetékes NAT bizottság az országos összesítés adatait nem vette figyelembe, s nem hozta nyilvánosságra. Konszenzus útján végül megnyirbálva elfogadott tematikánk egy részét a kinyomtatás előtt egyszerűen kiemelték (6. oszt. anyag és a paleontológiai rész). Hivatásunk vezető szakembereinek felsőbb szinteken nyomást kellett volna gyakorolnia az ügy érdekében, ahogy ezt a földrajz, a biológia és sok más szakterület igen progresszíven megtette még akadémiai szinten is.

Elkészült az általános iskolai tankönyv és a befejezéséhez közeledik a középiskolai, ill. nyomtatás előtt áll a tanári lexikon és segédkönyv. Törekvéseinket a gyakorló tanárok messzemenően támogatták, de az ellenérdekelt tantárgyi ideológusok erőteljesen és folyamatosan diszkriminálták. Eredményeinkről készült beszámolónkat és az elkészült tankönyv egy-egy példányát eljuttattuk a választmány tagjaihoz. Egyben javasoltuk az Oktatási Bizottság szakosztállyá alakításának mielőbbi megvalósítását, hogy a gyakorló és tantárgyainkat felvállaló tanárok számára szervezeti keretet biztosíthassunk.

FILEP Miklós tanár beszámolt a geológia tantárgy három éve folyó tapasztalatairól. A visszajelzések igen jók, a tárgy a tantárgyi rangsorban a legmagasabb tetszési indexet érte el objektív és reprezentatív felmérés alapján. A kísérleti tankönyv akadémiai bizottsági díjat kapott. Sajnálatos, hogy a SZÁDECZKY Alapítvány nem méltatta figyelemre a pályázaton, noha ott minden feltételnek megfelelt. FILEP M. mint országos szakértő elemezte a NAT szerkezeti, tartalmi és formai hiányosságait, és rávilágított a földtudományi és környezetvédelmi ismeretek még mindig aránytalan helyzetére. Fokozott szükségét érzi annak, hogy kísérje az oktatáspolitikát, népszerűsítse a szakmát, tartson kapcsolatokat a pedagógiai és közoktatási intézményekkel, ill. az oktatáspolitikai fórumokon hallassa a hangját. FILEP M. elkészítette az országos tantervi választék arányosításához azt a tantervi hálót, amely tárgyainkat az iskolák számára választhatóvá teszi.

CSERPÁK Gyula beszámolt arról, hogy az Oktatási Bizottság szervezésében indított országos iskolai gyűjtemény akció keretében a tananyagainkhoz igazított ásvány-, kőzet- és kövületgyűjteményekkel több mint 1300 iskolát láttunk el eddig és ígéretes az érdeklődés. Az egységgyűjteményekben 25–45 ásvány, ugyanannyi kőzet és fosszília található.

2. A napirend második pontjának megfelelően NÉMEDI VARGA Z. ismertette az egyetemeinken folyó doktorandusz képzéssel és habilitációval kapcsolatos általános tudnivalókat. Megállapítást nyert, hogy az akkreditációs programok elfogadásával kapcsolatos kezdeti problémák megoldódtak, s így a földtudományok területén nincs akadálya a PhD-képzésnek, a korábbi egyetemi doktori címek, ill. fokozatok, a kandidátusi fokozatok PhD-fokozatra történő átminősítésének, valamint a PhD-doktorok és a kandidátusok habilitációjának.

3. KOZÁK M. röviden ismertette javaslatát a Társulaton belül az Oktatási és Közművelődési Szakosztály létrehozására. Az Oktatási Bizottság javasolja az elnökségnek, hogy 1996. évi rendes Közgyűlést megelőző Országos Elnökségi és Választmányi ülés napirendjére vegyék fel a következő témákat: KOZÁK Miklós: Javaslat az Oktatási és Közművelődési szakosztály létrehozására, FILEP Miklós: A földtan esélyei a közoktatásban, CSERPÁK Gyula: Iskolai földtani mintakollekciók bemutatása.

1996. június 3-án tartott Választmányi ülésen KOZÁK Miklós társelnök "Javaslat az Oktatási és Közművelődési Szakosztály létrehozására" címmel tett előterjesztést. A földtan szerepének kiszélesítése a közoktatásban az eddigi eredményes munkát nagyban elősegítené a szakosztály létrehozása. Mivel a munkában résztvevő kollégák jelentős része nem tagja társulatunknak, hosszabb előkészítő munkát igényelnek a szervezeti feladatok. A Választmány véleménye szerint a szakosztály létrehozásának nincs semmi akadálya. A szakosztály szervezési feladatait KOZÁK Miklós társelnök látja el. Az alakuló ülésre 1997. április 18-án kerül sor.

Útmutató a Földtani Közlöny szerzői számára

A Földtani Közlöny csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (magyar, illetve angol nyelven még meg nem jelent) közleményeket fogad el. Eseti megítélés alapján a szerkesztőbizottság összefoglaló jellegű cikkek közléséhez is hozzájárulhat.

Az elsődleges cél a hazai földdel foglalkozó, vagy ahhoz kapcsolódó tárgyú cikkek megjelentetése. A szerkesztőbizottság elfogadhatja közlésre magyar vagy külföldi szerző külföldi tárgyú cikkét is. A kéziratok lehetnek: értekezések, rövid közlemények, könyvismertetések, vitairatok. Ez utóbbiak a vitatott cikkek megjelenésétől számított hat hónapon belül küldhetők be. Ez esetben a szerzők lehetőséget kapnak arra, hogy válaszukat a vitázó cikkel együtt jelentessék meg. A tanulmányok maximális összesített terjedelme 25 nyomdai oldal (szöveg, ábra, tábla). Ezt meghaladó tanulmányok csak abban az esetben közölhetők, ha a szerző a különbözet térítésére kötelezettséget vállal. A tömör fogalmazás és az állításokat alátámasztó adatszolgáltatás alapkövetelmény.

A mindenkori tényleges nyomtatási költség 2/3-ának megfelelő pénzügyi támogatás esetén a szakmailag megfelelő minőségű cikk vagy önálló kötet közreadási preferenciát élvez.

A folyóirat nyelve magyar és angol. A közlésre szánt cikk bármelyik nyelven benyújtható, mindkét esetben magyar és angol összefoglalással. Az angol változat vagy összefoglalás az elfogadás után is elkészíthető, és ez a szerző feladata.

A magyar (és/vagy angol) nyelvű kéziratot három példányban kell a technikai szerkesztőhöz eljuttatni. Az egyik példányhoz tartozó illusztrációs anyag nyomdakész rajz vagy ezzel azonos minőségű fénymásolat, ill fényes felületű, kontrasztos fénykép legyen. A másik két példányhoz tartozó anyagok lehetnek jó minőségű másolatok is, lehetőleg a véglegesnek elképzelt méretben.

Előnyt élveznek a lektorálás és javítás után mágneslemezen visszaküldött kéziratok. (Néhány éves átmeneti periódus után a jelenleg csak javasolt megoldás követelménnyé válik.) A lemezhez egy kinyomtatott példányt kell mellékeni, amelyen a szövegszerkesztő programmal le nem írható jelek, ékezetek, egyenletek egyértelműen jelölve vannak.

Jelenleg IBM-kompatibilis személyi számítógépen bármely szövegszerkesztőből ASCII kódban (DOS Text Only) kimentett változat benyújtható, de elsősorban a Word változatok használata javasolt. A lemezen fel kell tüntetni a szövegszerkesztő program típusát és verziószámát. A kézirat részei (**kötelező**, javasolt):

a) **Cím**	g) A téma kifejtése - megfelelő alcím alatt (diszkusszió)
b) **Szerző(k), postacímmel**	h) **Eredmények, következtetések**
c) **Összefoglalás**	i) Köszönetnyilvánítás
d) **Bevezetés, előzmények**	j) **Hivatkozott szakirodalom**
e) Módszerek	k) Ábra-, táblázat- és fényképmagyarázatok
f) Adatbázis, adatkezelés	l) Ábrák, táblázatok és fényképtáblák

Az ábrákat arab, a táblázatokat és a fényképtáblákat külön-külön római számok jelölik. Az ábrák betűmérete a végleges méretre való kicsinyítés után legalább 1,5 mm, a vonalvastagság 0,1 mm legyen. Kívánatos, hogy az ábra eredeti mérete legalább 30%-kal haladja meg a közlés méretét. A fényképtáblákat kartonra ragasztva, a végleges tükörméretben (126x196mm) kell elkészíteni. Kihajtós táblázat nem, kihajtós térkép is csak indokolt esetben, a szerkesztőbizottság döntése alapján fogadható el. Színes térkép vagy fényképtábla csak a szerző költségén közölhető. A cikk elfogadása esetén a nyomdakész rajzok előállítása a szerző feladata.

Az irodalomjegyzék tételeire a szerző nevével és a megjelenés évszámával lehet hivatkozni az alábbi példák szerint: RADÓCZ (1974) Galácz & VÖRÖS (1972), KUBOVICS et al. (1987).

Példák a bibliográfiai adatok közlésére:

a) cikkek: JASKÓ S. 1986: A Magyar-középhegység neogén rögszerkezete. (The Neogene block structure of the Central Hungarian Range). – *Földtani Közlöny* **118/4**, 325–332 (in Hungarian with English abstract).

b) kötetben közölt tanulmányok: BENSON, R.H., GOULD, S.J., SMITH, W.A. 1984: Perfection, continuity and common sense in historical geology. – In: BERGGREN, W.A., VAN COUVERING, J.A. (Eds): *Catastrophes and Earth History: The New Uniformitarianism.* Princeton University Press, Princeton, 35-75.

c) könyvek: FÖLDVÁRY, G.Z. (1988): Geology of the Carpathian Region. – World Scientific, Singapore, 571 p.

A folyóirat nevének rövidítése kerülendő. A horvát, román, szlovák, stb. ékezetek lehetőség szerint a lemezen is rögzítendők. Ennek hiányában a kéziraton kell egyértelműen jelölni. Cirill betűs munka esetén (ha nincs latin betűs címe) az eredeti címet, angol írásmód szerinti átírásban, szögletes zárójelben, valamint angol fordításban is meg kell adni. Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a technikai szerkesztő az első szerzőnek visszaküldi.

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni: Piros Olga 1443 Budapest, Pf. 106.

Földtani Közlöny

Vol. 129. 1. 1999

Tartalom – Contents

tisza
NYOMDA KFT